63-69 — (Int. Antiquariat 10 Guilden.)

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ LINNÉENNE

DE LYON

FONDÉE EN 1822

ET DES

SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE LYON
SOCIÉTÉ D'ANTHROPOLOGIE ET DE BIOLOGIE DE LYON

RÉUNIES

ANNÉE 1922

NOUVELLE SÉRIE

TOME SOIXANTE-NEUVIÈME

αἱ βοτάναι σιγηλῶς τὸ ὠφελοῦν
προΐσχονται.

LYON

JOANNÈS DESVIGNE & CIE, LIBRAIRES-ÉDITEURS

36 A 42, PASSAGE DE L'HOTEL-DIEU

1923

1931

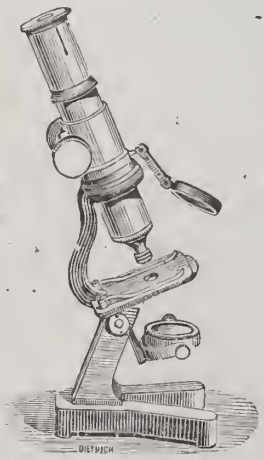
SOCIÉTÉ ANONYME
DE
L'IMPRIMERIE A. REY
IMPRESSIONS - ÉDITIONS
O. THÉODORE, Administrateur-Délégué

IMPRESSIONS
POUR
LE COMMERCE, LA BANQUE
LES ADMINISTRATIONS ET LES SOCIÉTÉS

TARIFS ET CATALOGUES
ILLUSTRATIONS NOIR ET COULEURS
LABEURS
REVUES ET JOURNAUX

ÉDITEUR DE LA
GAZETTE JUDICIAIRE ET COMMERCIALE
RECUEIL DE JURISPRUDENCE, LÉGISLATION ET DOCTRINE
en Matière commerciale, industrielle et financière
JOURNAL SPÉCIAL D'ANNONCES JUDICIAIRES ET LÉGALES
Revue générale des Publications du Département

BUREAUX (Tél.: Barre 7-84) et ATELIERS :
4, rue Gentil, rue des Forces et rue de la Gerbe
LYON



Loupes, Microscopes et Accessoires
CONSTRUITS PAR LA
SOCIÉTÉ FRANÇAISE DES INSTRUMENTS D'OPTIQUE
LE HAVRE

Henri PETER, Représentant
2, place Bellecour, LYON

ENVOI DU CATALOGUE SUR DEMANDE

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ LINNÉENNE

DE LYON

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ LINNÉENNE

DE LYON

FONDÉE EN 1822

ET DES

SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE LYON

SOCIÉTÉ D'ANTHROPOLOGIE ET DE BIOLOGIE DE LYON

RÉUNIES

ANNÉE 1922

NOUVELLE SÉRIE

TOME SOIXANTE-NEUVIÈME

αἱ βοτάναι σιγηλῶς τὸ ὠφελοῦν
προΐσχονται.

LYON

JOANNÈS DESVIGNE & Cie, LIBRAIRES-ÉDITEURS

36 A 42, PASSAGE DE L'HOTEL-DIEU

1923

TABLEAU

DES

MEMBRES DE LA SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON

ADMINISTRATION DE 1922

Président d'honneur . . . . M. LE PRÉFET DU RHONE.
— . . . . M. LE MAIRE DE LYON.
— . . . . M. LE PRÉSIDENT DU CONSEIL GÉNÉRAL DU RHONE.
— . . . . M. LE RECTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE LYON.
— . . . . M. LE Dr PH. RIEL (à vie).
— . . . . M. LE Dr MAGNIN.
— . . . . M. ERN. CHANTRE.

Conseil d'administration.

Président. . . . . M. le Dr PH. RIEL.

Membres

MM. RICHE.
MAGNIN.
CH. DEPÉRET.
LACASSAGNE.
MERMIER.
FR. MOREL.
TESTUT.
COUVREUR.
BEAUVISAGE.
TEISSIER.
DONCIEUX.
GÉRARD.
LESBRE.

MM. CL. ROUX.
N. ROUX.
PÉLAGAUD aîné.
BEAUVERIE.
VANEY.
ROMAN.
BRETIN.
PORCHEREL.
CARRY.
CHAPUT.
PRUDENT.
GAILLARD.
LOCARD.

MM. QUENEY.
SERULLAZ.
GUIGUE.
L.-C. CONSTANTIN.
CHIFFLOT.
ABRIAL.
E. CHANTRE.
BUY.
MEYRAN.
REBOURS.
LAURENT.
THIÉBAUT.

LES MEMBRES DU BUREAU.

BUREAU

MM. CHIFFLOT, *Président*.
Dr BONNAMOUR, *Vice-Président*.
ABRIAL, —
L.-C. CONSTANTIN, —
FALCOZ (Vienne), —
TRUBERT (Roanne), —
PINET (Villefranche), —
Dr DUPONT, —
(Pouilly-sous-Charlieu).
P. NICOD, *Secrétaire général*.
(122, rue St-Georges).
Dr PÉTOURAUD, *Secrétaire des séances*.

MM. THIÉBAUT, —
Dr MAYET, —
M. JOSSERAND, *Secrétaire adjoint*.
F. RAVINET, *Trésorier* (11, r. Franklin).
J. PELOSSE, *Trésorier adjoint*.
CHOISY, —
THÉODORE, —
A. BONNET, *Bibliothécaire archiviste*.
MEYRAN, *Bibliothécaire adjoint*.
CL. ROUX.
VARRICHON, *Conservateur général*.
M. FAURE, *Conservateur*.
MAURY, —

LISTE DES MEMBRES EN 1922

Membres honoraires, Membres à vie et Membres [1]

MM

1922. ABADIE (René d'), chât. de Chercorat, p. Magnac-Laval (Hte-Vienne). *Ois., Rept. et Batr., Paléont., Psychid.*

1922. ✦ ABENDANON (E.-C.), prof., Edmar-Hoeve, Nunspeet (Hollande). *Géol.*

1896. ABRIAL, jard. chef de la Fac. de méd., av. Jean-Jaurès, 324, Lyon.

1921. ✦ ADAIR (Ernest), Turf Club, le Caire (Egypte). *Entomologie générale.*

1922. ADAM (M.), av. Oudinot, 11 *bis*. Joinville-le-Pont (S.). *Col. s. Long.*

1921. ADCOCK (George-Henry), essential oils and vegetable products chemist, Gosford, New-South Wales (Australie). *Plantes à huiles essentielles.*

1920. ✦ ADENOT (le Dr Etienne), r. Ste-Hélène, 34.

1918. AGNIEL (J.), Lentilly (Rhône).

1919. AGUÉTANT (Mme A.), prép. en pharm. à l'Asile de Bron, imp. V.-Hugo, 1, Lyon-Montchat.

1922. ALABERNADE, profes. au Lycée, Roanne (Loire).

1896. ✦ ALBESSARD (Mlle A.), p. Raspail, 1.

1919. ✦ ALBESSARD (Mlle M.), p. Raspail, 1.

1921. ALEXANDER (Dr Charles-P.), Fernald Hall, Amberst, Mass. (E.-U.), *Tipul.*

1921. ALFIERI (Anastase), ent., ass. à la Sté Sultan. d'Agr., b. p. 430, le Caire (Egypte). *Entom. génér. d'Egypte.*

1921. ALLAR (Edouard), ing., s.-dir. de l'As. l. des pr. d'ap. à vap., p. Carnot, 9.

1921. ALLEIZETTE (Ch. d'), offi. d'Adm. de 1re cl., Dir. Int. 33e C. d'arm. Sect. postal 96. *Botanique.*

1921. ALLEMAND-MARTIN (A.), doct. ès-sc., prof. au Lycée de Lyon (Parc), ch. Vauché, 3, St-Ramb.-l'Ile-Barbe (R.).

1922. ✦ ALLIOLI, q. de la Mégisserie, 16, Paris (1er). *Géologie.*

1922. ALLIX (le Dr Henri), r. du Gué-de-l'Epine, Avranches (Manche). *Coq. act. et fos. de t. ét. Foraminifères act. et fos.*

MM.

1922. ALLIZON (Mme Germaine), av. Berthelot, 9, Lyon.

1921. ALLORGE (Pierre), prép. à la Fac. des scienc., lab. de bot. de la Sorb., r. Victor-Cousin, 1, Paris (5e). *Botan. systém. Géographie botanique.*

1922. ✦ ALVERNY (André d'), inspect. des Forêts, r. des Cordonniers, 1 , à Strasbourg (B.-Rhin). *Botan. forest., Géogr. botan. (Alp., Jura, Pl. Cent.)*

1922. ANDREVAN (Joseph), r. Peyron, 1, Vienne (Isère).

1911. ANDRIOT, lic. ès sc. nat., r. d'Helvétie, 4.

1919. ANGÉNIOL (Henri), r. Pravaz, 4.

1921. ANSONAUX (abbé), curé de Porchères, p. S-Seurin-s.-l'Isle (Gironde). *Lépidoptères, Botanique.*

1922. ANTHOINE (Raymond), ing. civ. des mines, r. Jos.-Dupont, 6, Bruxelles (Belg.). *Gisem. alluv. d'or. Mines de charb. de l'est afr. port., Tect. herc.*

1922. APPERCEL, surv. à l'Ec. nat., Voiron (Isère).

1920. APPERCEUT (J.), q. C.-Bernard, 24.

1922. ARAMBOURG (Camille), ing.-agron., villa « les Glycines », r. Bois-la-Reine, Alger (Algérie). *Poissons fos.*

1922. ARBOST (Joseph), pharm. hon., rue Dante, 4, Nice (Alp-Mar.). *Botan. systém., Phytogéogr., Mycol.*

1895. ARCELIN (le Dr Fabien), r. du Plat, 4.

1921. ARGOD-VALLON (Albert), Crest (Dr.). *Coléopt. de l'Ancien-Monde, Long. et Col. cavernicoles du globe.*

1922. ARGOU (Mlle Thérèse), prof. au Lycée de Jeunes Filles, Tournon (Ardèche).

1921. ARION (George), r. G.-Anghelesco, 30, Bucarest (Roum.). *Entomol. génér., spécialement Coccides.*

1909. ARLOING (Dr), prof. à la Fac. de méd , r. du Plat, 6, Lyon.

1921. ARNAUD (Auguste), ph., r. du Gouvernement, 19, Bourg-en-Bresse (A.).

(1) Explication des signes : ⊡ ✦ ⊡ membre honoraire à vie ; ⊡ membre honoraire ; ✦ membre à vie. (Sont membres honoraires tous ceux qui paient une cotisation double de celle des autres membres).

MM.

1921. ARNOULT (le Dr), av. de la Belle-Gabrielle, 50 *bis*, Nogent-sur-Marne (Seine). *Ornithologie.*

1922. ✦ ARROJADO RIBEIRO LISBOA (M.), eng. de min. e civ., caixa post. 829, Rio-de-Janeiro (Brésil). *Géologie.*

1908. ARTAUD, r. Franklin, 50, Lyon.

1921. ARTIGE (Paul-Jean), pharm. f. Gambetta, Aubenas (Ardèche).

1922. ARTRU (Alexis), r. Tronchet, 105.

1922. ARZALIER, prof. Ec. d'agr. de Sandar, Limonest (Rhône).

1922. ASSOC. AMICALE DES ANCIENNES ÉLÈVES DE L'ÉC. EDGAR-QUINET, r. des Martyrs, 63, Paris (9e).

1921. AUBERT, pharm., Issoire (P.-de-D.). *Minéralogie.*

1921. AUBERT-BILLOUEZ, dir. des expl. gaz et élect., Coudekerque-Branche (N.). *Paléont., Bot., princ. Dial., Entom.*

1922. AUBERTOT (Maurice), assist. à la Fac. des sc., Strasbourg (B.-Rh.). *Zoologie, Biologie.*

1922. AUBIN, r. de l'Echiquier, 46, Paris (10e). *Diatomées.*

1922. AUBOUIN (Georges), .r de l'Echassier, Cognac (Charente). *Botanique.*

1922. AUBRY (Mme), villa des Buttes, Dinan (Côtes-du-Nord). *Col., sp. Carab. Longic. et Chrysom. de France.*

1921. AUDAS (James-Wales), assist. Govern. Bot., « Eugowra », Puntroad, 105, St Kilda, Melbourne, Victoria (Australie). *Botanique.*

1921. AUDEOUD (Dr Georges), av. de Bel-Air, Chêne-Bourg, Genève (S.). *Lépid. et Coléop. d'Eur. et d'Afr., Zool. et Paléont. générales.*

1922. AUFRÈRE (Jean), r. Lamark, 89, Paris (18e). *Mycol.*

1922. AUGROS (Mlle Antoinette), Pension Rambaud, r. de Vendôme, 111.

1896 AURAND (Dr), pl. Bellecour, 24 *bis.*

1922. AURIOL (Mme d'), chez M. Tissier, r. d'Anjou, 31, Paris (8e). *Zoologie.*

1921. AUZAT (Dr Victor), lic. ès-sc., av. Trudaine, 12, Paris (9e). *Coléoptères de France, Histérides du globe.*

1919. AVERLY (Vincent), pl. Abondance, 5.

1922. AVRIL (Louis), prof. de viol., r. Palais-Grillet, 2, Lyon.

1921. AZOULAY (Dr Léon), r. Blomet, 133, Paris (15e). *Mycologie.*

1921. ✦ BAGNALL (R.-S.),, 5, Higham Place, Newcastle-upon-Tyne (Angleterre). *Entomologie générale.*

MM.

1906. BAILLARD, emp., q. Pierre-Scize, 92.

1922. BAILLAT (Vict.), c. d'Herbouville, 58.

1911. BAILLY (le Dr), m. en c. du San., vil. Verneuil, le Moulleau-Arcachon (G.).

1905. BAILLY (Mme), c. Gambetta, 6.

1922. BAKER (Charles-Fuller), dean of the Col. of Agr., Los Baños (Philippines). *Entom. de la Malaisie, exc. Rhopal.*

1922. BALAY, dir. d'Ec., Rupt-s.-Moselle (Vosges). *Bot., Phan., Mous. et Lich. des Hles-Vosges.*

1920. BALLANDRAS (Jean), r. d'Alsace, 65, Villeurbanne (Rhône).

1922. BANCILLON, minot., le Coteau (Loire).

1922. BANNES-PUYGIRON (Marquis G. de), boul. V.-Hugo, 8, Montpellier (Hér.).

1921. BARBE (J.-O.), dir. de l'ag. de Lyon de la Sté an. des H. Fourn. et Fond. de P.-à-Mousson, r. Raulin, 54, Lyon.

1921. BARBEY (A.), doct. ès sc., exp. forest., Bel Coster, ch. du Levant, Lausanne (S.). *Biol. des ins. ravag. du bois.*

1921. BARBIER (le Dr J.-C.), méd.-chir. des Hosp., vil. la Corbeille, Vienne (Is.).

1920. BARBIER (Jean), interne des Hôp., rue Auguste-Comte 24, Lyon.

1922. BARBIER (Jules), chim., r. Vieille-Monnaie, 6, Lyon.

1919. BARIOZ (Joanny), c. de la Liberté, 62.

1922. BARJOT, élève du Lycée, Roanne (L.).

1922. ✦ BARNOLA (R. P. Joachim M. de), sub-Dir. del Labor. Biol., Colegio de San Ignacio, Sarria, Barcelona (Esp.). *Bot., surl. Cryplog., Baclér.*

1922 BARRAL-POULAT, pharm., gr. r., 5, Voiron (Isère).

1921. BARRET (Ph.), ch.-dent., r. de Thizy, 2, Villefranche-s.-Saône (Rh.), *Mycol.*

1922. BARTHÉLEMY (Raymond), ingén., boul. J.-Ferry, 14, Roanne (Loire).

1922. BASSET (Baptiste), Pouilly-sous-Charlieu (Loire).

1922. BASSET (C.), inst. en retr., Etrigny (S.-et-L.). *Bot. génér., Bryol.*

1909. BASTIEN (A.), ch.-dent., r. V.-Hugo, 6.

1922. BASTIEN (René), r. Philippe-de-la-Salle, 26, Lyon. *Mycologie.*

1920. BATAILLE (Frédéric), prof. honor., r. de Vesoul, 14, Besançon (Doubs).

1912. BATTETTA, ch. d. Essarts, Bron (Rh.)

1922. BAUMBERGER (Georges), r. des Charmettes, 135, Lyon.

1922. BAUME, chir.-dent, Villefranche-sur-Saône (Rhône).

1921. BAVAY, ph. en c. de la mar. en ret., r. Lauriston, 82, Paris (16e). *Malacol.*

1920. BAVOZET (Mlle Julie), r. Dumont, 16.

MM.

1922. BAZILLE (Marc), gr. r. 21, Montpellier (Hérault). *Botanique.*

1921. BEAUCHAMP, ing. à la Comp. du gaz, c. des Chartreux, 9, Lyon.

1895. BEAUVERIE (Jean), prof. à la Fac. des sc. de Clerm.-Ferrand (P.-d.-D.).

1883. BEAUVISAGE (Dr Georges), c. Gambetta, 32.

1922. BECK (Dr René), b. de la Cr.-Rousse, 158.

1866. BECKENSTEINER (Charles), rue de l'Hôtel-de-Ville, 9.

1921. BÉDÉ (Paul), c. de gr. du S. des appr. de la C. des C. de fer de Gafsa, Sfax (Tun.). *Orn., Géol. et Pal. de la Tun.*

1921. BEDOC (J.-M.), r. du V.-de-Grâce, 21, Paris (5e). *Coléopt. princ., Cetoniidæ Lép. princ., Morpho, Ornithop. Agr.*

1921. BEFFA (Dr Giuseppe Della), via Goito, 3, Torino (Italie). *Entomologie.*

1921. BEGOU (L.), av. Berthelot, 38, Lyon.

1921. BEGUINOT (Pr. A.), Inst. bot. della R. Univ. Sassari (Sardaigne). *Systém. des Phan., Biot. et Géogr. botan.*

1922. BEL, Gleizé (Rhône).

1921. BELLEMAIN, r. de la Bourse, 12, Caisse d'Epargne, Lyon.

1907. BELLION (Mlle), docteur ès sciences, cours d'Herbouville, 48.

1921. BELLIVIER (Jules), pharm., Parthenay (Deux-Sèvres). *Mycologie.*

1922. BELOT (Auguste), maire de Briennon (Loire).

1922. BENDERITTER (E.), r. St-Jacques, 11, Le Mans (Sarthe). *Col. (Rut. du gl.)*

1908. BENEY, hort.-grain., q. St-Antoine, 36.

1921. ✦ BENOIST (R.), pr. au Mus. (Phan.), r. Cuvier, 57, Paris (5e). *Phan. de l'Am. trop., princip. des Guyanes, Hymén. p.-aiguil., princ. Mellifères.*

1921. BENOIT, instit., Amagne-Lucquy (Ardennes). *Géot., Bot., Entomot.*

1922. BENOIT (Louis), arch., q. de Bondy, 2.

1922. BEOLET (Mlle Marie-Louise), Lemps, par Vion (Ardèche).

1900. BERARD (le Pr), q. Jules-Courmont, 1.

1922. BERARD (R.), r. de la Lampèze, 31, Nîmes (Gard). *Coléoptères.*

1910. BÉRAUD, pharm., gr.-r. de la Croix-Rousse, 99, Lyon.

1921. BÉRAUD, ph., Pont-de-Chéruy (Isère). *Mycologie.*

1922. BERENGER (Noël), ing.-chim., la Déserte, Vaugneray (Rhône).

1919. BERGER (Mme Jeanne), pl. de l'Abondance, 5, Lyon.

1914. BERGER-RÉROLLE (Jacques), p. rue des Gloriettes, 2.

MM.

1921. BERGEVIN (Ernest de), insp. Comp. assurances « La France », r. Elisée-Reclus, 5, Alger (Alg.). *Hémiptères.*

1922. BERGMANN (Albert), rue Silbermann, 7, Strasbourg (B.-Rh.). *Conc.*

1921. BERNARD (François), anc. ing. P. C., r. Emmery, 42, Dunkerque (Nord). *Coléoptères et Lépidoptères.*

1919. BERNARD (Joseph), arch., route de Vienne, 15.

1922. BERNARD (Marius), r. Juiverie, 8, Vienne (Isère)

1922. BERNARD (P.), Asile de Vaucluse, Epinay-s.-Orge (S.-et-Oise). *Lépidopt.*

1909. BERNAY (Dr), r. Gasparin, 16 *bis.*

1921. BERNAYS (Pierre), av. des Tilleuls, 11, Edeghem, près Anvers (Belgique). *Coléoptères, Géologie, Préhistoire.*

1921. BERNE, av., r. Clémentine, Vienne (I.)

1921. BERNIER (abbé), curé de Marsas, par Cavignac (Gironde). *Lépidop. génér.*

1922. BÉROUD (Mme Marie-Louise), place Ollier, 2, Lyon.

1922. BERROD-PACHE (Hor.), princ. clerc de notaire, r. Dorée, 1, Lyon.

1922. BERTHELOT (colon. Antoine-Louis), av. Jean-Jaurès, 381, Lyon.

1921. BERTHET (J.), r. Grenette, 32, Lyon.

1921. BERTHIER (Jean), m. Rey, 5, Lyon.

1921. BERTHILIER, inst., r. Paul-Bert, 11, Villefr.-s.-Saône (Rhône). *Mycologie.*

1922. BERTIN (Léon), agr. des Sc. nat., prép. à la Fac. des sc., boul. St-Marcel, 72, Paris (5e).

1919. BERTOYE (le Dr Henri), c. Morand, 29.

1921. BERTRAND (Henri), prof. de sténographie, r. de Marseille, 65, Lyon.

1892. BERTRAND (H.), fabr., c. Emile-Zola, 155, Villeurbanne (Rhône).

1922. BESANÇON (le Dr), maire de Villefranche-s.-Saône (Rhône).

1922. BÉZAGU (Louis), c. d'Aquitaine, 61, Bordeaux (Gir.). *Hist. nat. génér.*

1922. BEZSSONOFF (N.), r. Paillet, 4, Paris (5e). *Mycol. agric., Chim. biolog.*

1921. BIALOUT, pharm., r. d'Als.-Lorraine, Roanne (Loire).

1922. ⊡ ✦ ⊡ BIEDERMANN (R.), Turnhaldeastrasse, 20, Winterthur (Suisse). *Lépidoptères.*

1922. BIGAULT DE CASANOVE (F. de), prof. au Lycée, Brest (Finistère). *Géol., Hist. nat. génér.*

1922. BIGEARD (Marc), r. de la Reconnaissance, 3, Villeurbanne (Rhône).

1920. ✦ BIGOT, dir. d'usine, r. Pegeron, Vienne (Isère).

MM.

1919. BILLARD (Félix), r. de Sèze, 109.

1922. BILLÈRE (S.), r. de Vaugirard, 113, Paris (15e). *Lép. d'Eur. et leur util. dans les Arts appliqués.*

1922. BILLION (Louis), q. St-Vincent, 50.

1922. BILOMBIER (Ant.), q. Rambaud, 9 *bis.*

1921. BINGGELI (Emile), ch. d'Yvours, 1, Pierre-Bénite (Rhône).

1920. BIOL (Jean), r. Magenta, 23, Villeurbanne (Rhône).

1922. BIQUET (Maurice), ing. div. à la Sté de fonçage de puits Franco-Belge, Heusden, Limbourg (Belg.). *Géol., Paléont., Minér., surt. fonçage de puits par les procéd. spéc. de la congél. et de la ciment.*

1908. BLANC (Baron), chât. du Chaney, Chambéry (Savoie).

1921. BLANC (J.-César), dir. d'Ecole publ., St-Claude (Jura). *Mycologie.*

1921. BLANC (M.), natur.-four., r. Al-Djazira, 14, Tunis (Tunisie). *Histoire naturelle de la Tunisie.*

1920. BLANCHARD (Jean), ph., c. Vitton, 2.

1922. BLANCHON (Francisque), pl. Tolozan, 23, Lyon.

1922. BLANDIN (Louis), r. Lafont, 5, Lyon.

1921. BLANQUET (Paul), rue Pont-de-Lattes, 44, Montpellier (Hérault).

1922. BLARINGHEM (Louis), prof. au Cons. Nat. des Arts et Mét., chargé de cours de biol. agric. à la Fac. des sc., r. de Tournon, 14, Paris (6e). *Bot., Variat., Héréd., Hybr.*

1922. BLATTER (Rev. Ethelbert), prof. of the St-Xavier's Col., Cruickshand-road, Bombay (India). *Botanique.*

1922. BLONDET, juge suppl. près le Trib., r. de la Gare, Chambéry (Savoie). *Géol., Paléont., Stratigr. et Tect. des environs de Chambéry.*

1922. BLOT (Fernand), b. des Brotteaux, 19.

1922. ✦ BOCHIN (Dr Franç.), lic. ès sc., Tergnier (Aisne). *Géol., Min., Zool., Bot.*

1922. BODIN (Louis), St-André-de-Corcy (A.).

1921. BŒUF (F.), chef du Serv. botan., Ec. col. d'agr., l'Ariana, p. Tunis (Tun.). *Amél. des plantes cultivées.*

1920. BOJERO (Casimir), r. Aug.-Comte, 55.

1922. BOLTON, vitic., r. de Riottier, 43, Villefranche-s.-Saône (Rhône).

1921. BOMMIER (Dr R.), chât. de Wardrecques (Pas-de-Calais). *Ornithologie, surtout oiseaux d'eau.*

1922. BON (Claude), r. Duroc, 16, Lyon.

1921. BON (Marcel), j. d'inst., Montmorillon (Vienne). *Ornithol., Coléopt. et Lép.*

MM.

1922. BONAPARTE (Prince Roland), memb. de l'Inst., av. d'Iéna, 10, Paris (16e). *Botan. spéc. Foug., Entomol.*

1920. BONATI (Gustave), pharm., Lure (Hte-Saône). *Botanique.*

1922. BONNAL (de), Montgaillard (H.-Pyr.). *Faune et Flore pyrén., Minéralogie.*

1912. BONNAMOUR (le Dr Stéphane), méd. des hôp., av. de Saxe, 137.

1922. BONNARDEL (Paul), Francheville-le-Bas (Rhône).

1922. BONNAT (Félix), c. Sénozan, Voiron (Isère).

1901. ✦ BONNET (le Dr Amédée), doct. ès-sc., ch. de cours de zool. à la Fac. des sc., q. de la Guillotière, 1.

1920. BONNET (Joseph), ph., r. P.-Blanc, 5.

1920. BONNEVAY, rue Boileau, 137.

1922. BONNIERE (Mme Jeanne), r. Beaulieu, 21, Roanne (Loire).

1922. BOON (F.), Marché-aux-Poissons, 17, Louvain (Belg.). *Syst. de la fl. de B.*

1921. BOONE (abbé René), curé de Bouin, p. Chef-Boutonne (D.-Sèvres). *Paléont., surt. Céphal., Gast. et Pél. juras.*

1920. ✦ BORDE (comte R. PELLETERAT DE), lieut. de vais., chât. de Messimy, Messimy (Ain).

1921. BORDET (le Dr Ch.), Francorchamps, prov. de Liége (Belgique). *Botan.*

1921. BOREL (Alf.), r. Martin, 2, Lyon. *Myc.*

1921. BORNERT (Michel), r. Robert, 79, Lyon.

1922. BORNET (Jean), pl. Morand, 2. *Myc.*

1921. BORY (Philibert), aven. de Saxe, 80, Lyon. *Mycologie.*

1921. BORZA (Alexandre), prof. agrégé à l'Univ., Cluj (Roumanie). *Botan. systémat. (Phanér.), Géogr. botan.*

1922. BOSSARD (Alexandre), av. du Mail-Donges, 71, Rennes (Il.-et-Vil.). *Botan., Entomol.*

1922. BOTTIER (Henri), m. de la Boucle, 36.

1922. BOUARD (Louis), Crédit Lyonnais, Villefranche-s.-Saône (Rhône).

1921. BOUBIER (Dr Maurice), prof. à l'Ecole sup. de j. filles, av. Beaulieu, 5, Grange-Canal, Genève (S.). *Ornithol.*

1922. BOUCHARDEAU, ing. hort., memb. de l'Of. dép. de la Drôme, Grange-les-Valence (Drôme).

1910. BOUCHAYER (Auguste), c. Berriat, Grenoble (Isère).

1921. BOUCHET (le Dr), Brignoud (Is.). *Myc.*

1921. BOUCOMONT (Antoine), doct. en droit, r. de Cours, 18, Cosne (Nièvre). *Ent. fr., Col. coprophages d. globe.*

1921. BOUDOT, vétérin., rue Marchande, Vienne (Isère).

MM.

1922. BOULANGÉ (H.), Maît. de Conf. à la Fac. libre des sc., r. Gauthier-de-Chatillon, 8, Lille (Nord). *Zoot., Anatomie des Insectes.*

1921. BOULY (Abbé Alexis), curé d'Hardelot-Plage (P.-d.-Calais). *Ois. et ft. du tit.*

1922. BOUQUET (Camille), inst., La Clisse, p. St-Georges-des-Coteaux (Ch.-Inf.). *Préhistoire, Botanique.*

1922. BOURBON (Léon), St-Genis-Laval (R.).

1922. BOURDEAU (G.), prof. de sc., Col. de Luçon (Vendée). *Botanique.*

1919. BOURET (D.), pharm. r. Lafayette, 87, Paris (9e).

1922. BOURGAIN, rue de Villerest, 30, Roanne (Loire).

1922. BOURGEON, pharm., Villefranche-s.-Saône (Rhône).

1922. BOURGERIE (lieut. Rémi), 1re Cie de mitr., 91e rég. d'inf., Mézières (Ard.). *Géot., Bot., surt. fam. des Lab. et plant. mét., Ent., surt. Cot. et Lép.*

1922. BOURGIER-PIAT, r. du Lycée, 7, Roanne (Loire).

1922. BOURQUIN (Jules), prof. à l'Ec. norm. Porrentruy (Suisse). *Géogr. botan., Associations végétales.*

1921. BOURSIN (C.), 28, rue Truffaut, Paris (17e). *Entomologie.*

1922. BOURZAT (Abel), contr. en ch. des Douanes, r. Cavenne, 27, Lyon.

1922. BOUSSENOT (Jos.-Bénédict), ag. com. de Lab. pharm., 6, pl. des Célestins, Lyon.

1922. BOUSSON (Mme Louise), r. Vaubecour, 14, Lyon.

1921. BOUTIN (Raphaël), villa des Mimosas, Vence (Alp.-Mar.). *Micromammifères (Chiropt., Insectivores et Rong.) du globe, Coléopt. (not. Carab. et t. fam. de cav. et hyp.) du globe, Orthop. cavern. paléarct.*

1920. BOUVARD (Jean), cours de la République, 21, Villeurbanne (Rhône).

1920. BOUVET (Blaise), prof. à l'Ec. prat. de Com. et d'Ind., Vienne (Isère).

1922. BOUVIER (E.-L.), m. de l'Inst., prof. au Mus. nat. d'hist. nat., r. de Buffon, 55, Paris (5e). *Ent. gén.*

1919. ⊡ BOUVIER (A.), r. S.-Gryphe, 12 *bis*.

1921. BOVET (A.), ag. gén. de la Comp. du « Phénix », r. de l'Arquebuse, 16, Autun (S.-et-L.). *Bryotogie.*

1921. BOVIE (Albert), ch. de Bœndæl, 252, Bruxelles (Belgique). *Curculion. et Anthribides du globe.*

1920. BOYET (Joannès), pharm., r. Ponsard, Vienne (Isère).

MM.

1921. BRADLEY (J. Chester), prof. of Ent. and curat. of Invert. Zool., Cornell University, Ithaca, N.-Y. (U. S. A). *Entomologie générale.*

1877. BRAEMER (Dr Louis), prof. à l'Un., r. St-Georges, 2, Strasbourg (B.-Rh.).

1922. BRALY (Adrien), ing., r. Poussin, 21, Paris (16e). *Mines métalliques, Minér. prat., Géol. appliq.*

1920. BRANDON (Paul) ph., pl. de Miremont, 11, Vienne (Isère).

1921. BRANDS (P.), boul. E.-Bockstæl, 342, Bruxelles (Belgique). *Botanique.*

1920. BRASSEUR (A.), quai Tilsitt, 12.

1919. ✦ BRAUN-BLANQUET (Dr Josias). Privat-Docent de Bot. à l'Ec. Polyt. fédérale, 66, Winterthurerstrasse, Zurich (Suisse) jusqu'au 15 mars, ens. r. P.-de-Lattes, 44, Montpellier (Hérault). *Phytogéogr., Phytopaléont. tert. et quat., Préhistoire.*

1922. BRAUN-KINTSCHI (J.), Falknisstrasse, Coire (Suisse). *Botan. Apicult.*

1879. BRAVAIS (Dr), r. de la République, 81, Toulon (Var).

1922. BRAVAIS, s.-int. mil., r. Ste-Hélène, 11.

1922. ✦ BRAVO (José-J.), ing. en ch. des M., prof. à l'Ec. des ing., apart. 889, Lima (Pérou). *Géot., Minér.*

1922. BRECHARD (Henri), r. Brison, 13, Roanne (Loire).

1921. BRESSAND (Edm.), ph., le Coteau (L.)

1921. BRESSE (Paul), montée Saint-Marcel, Vienne (Isère).

1920. BRET (le Dr Joseph), méd. hon. des hôp., r. de la République, 63.

1922. ✦ BRETEUIL (le marquis de), rue Hamelin, 14, Paris (16e). *Lép. sp. Ornithopt., Morph. et Macrot. franç.*

1921. BRETHES (Dr Jean), cons. au Musée nat., calle mar Chiquita, 5033, Gal Urquisa, F. C. C. A., Buenos-Aires (Rép. Argentine). *Entomol. génér.*

1896. BRETIN (le Dr), prof. à la Fac. de méd., phar. en ch. de l'As. de Bron, Bron (Rhône).

1921. BRETON (Auguste), industriel, rue Rachais, 42, Lyon. *Mycologie.*

1910. BREUIL (abbé), dir. de l'Inst. de Pal. hum., r. Demours, 110, Paris (17e).

1922. BRIGHAM (Edward-M.), curator of public School Mus., Battle Creek, Michigan (États-Unis).

1921. BROC-ROZES, pl. de la C.-Rousse, 27, Lyon. *Mycotogie.*

1892. BROELMANN (Henri), Pau (B.-Pyr.).

1921. BROGAT (Louis), c. Emile-Zola, 32, Villeurbanne (Rhône).

MM.

1922. BROS (V.), pharm., m. du Cons. dép. d'hyg., pl. Galliéni, 7, Melun (S.-et-Marne). *Mycol., Botan.*

1922. BROTTET (le Dr), r. du Théâtre, Vienne (Isère).

1888. BRUET, chef de sect. de la C. P.-L.-M., Saint-Marcellin (Isère).

1921. BRULAS (Jean), fab. de prod. insect., al. des Marronniers, le Coteau (L.).

1921. BRUN (A.), inst., le Breuil (Allier). *Botanique, Lichénologie.*

1919. BRUN (DE), recev. de l'Enregistr., Saint-Remy (Bouches-du-Rhône).

1922. BRUN (Gabriel), q. Gailleton, 37.

1922. BRUNETEAU (Jean), inst., Chevanceaux (Char.-Inf.). *Botanique.*

1922. BRUNIER (cap. Bernard de), r. de la Ronde, 56, Metz (Moselle). *Col. Car. sp. rac. géogr. des Car. gal.-rhén.*

1922. BRUNIER (Hipp.), c. d'Herbouville, 4.

1922. BUCHET (Pol.), doct. ès sc., prof. à l'Athénée Royal, r. du Fort, 44, Charleroi (Belg.). *Zool., surt. faune mar. Cnid. (Coelent.), Malac. (surt. de la mer du Nord). Botan.*

1922. BUCHET (S.), prép. à la Sorbonne, av. de l'Observatoire, 38, Paris (6e). *Myxomycètes.*

1922. BUGNON (Dr Edouard), prof. hon. d'ant. hum. et d'embr. à l'Univ. de Lausanne. La Luciole, Aix-en-Provence (B.-d.-R.). *Anat. et Mœurs des insectes, Entomol. génér.*

1922. BUISSON (Jean), av. de la Bourdonnais, 15, Paris (7e). *Bot., spéc. Acclim. des arbres exot., Zool., sp. Mam., Ornith., Rept. et Pois. d'Ornement, Avicult., Apicult.*

1922. BUREAU (Henri), r. Bertin-Poirée, 13, Paris (1er). *Histoire nat. génér.*

1922. BURLET (Frédéric), pharm., r. de la République, 49, Albertville (Savoie). *Mycologie.*

1922. BURLET (Louis), r. des Fantasques, 4.

1922. BURNOUD (Laurent), dir. de la Soc. Lyon. des Mag. gén., pl. Michel-Servet, 2 et 4, Lyon.

1922. BUROLLET (P.-André), lic. ès sc., pharm. à l'Hôpital milit., Sousse (Tunisie). *Phan., Phytogéogr.*

1922. BURTIN, r. de Tarare, 11, Villefranche-sur-Saône (Rhône).

1922. BUSCOZ (abbé Claude), curé de Crachier, par Bourgoin (Isère).

1922. BUSSEUIL (Frédéric), c. Lafayette, 77.

1921. BUSSY (Prosper), pharm., Oyonnax (Ain). *Mycologie.*

MM.

1922. ✦ BUTIGNOT (Dr Ed.), Délémont (Suisse). *Mycol.*

1922. ✦ BUTTGENBACH (Henri), prof. de cristal. et de minér. à l'Univ. de Liége, av. Louise, 439, Bruxelles (B.).

1901. BUY (le Dr Paul), g. r. C-Rousse, 99.

1922. BUY (Mme Charlotte), gr. r. de la Croix-Rousse, 99, Lyon.

1922. BUYER (Louis), chem. des Pépinières, 8, Lyon.

1920. CABIAS, montée des Carmélites, 24.

1921. ✦ CABRERA Y DIAZ (Dr Anatael), hôtel Aguère et Continental, Laguna de Tenerife (îles Canaries). *Hyménop., princ. Mutil., Vesp., Eum. et Maz. du globe.*

1922. CAILLAT (Alexandre), r. d'Anse, 55, Villefranche-s.-Saône (Rhône).

1910. ⊡ CAILLON, rue Ney, 7.

1922. CAILLOT, vétérin., Villefranche-sur-Saône (Rhône).

1921. CALAFAT (P.), St-Max (M.-et-M.). *Mye.*

1921. CAMELIN (J.), r. d. Charmettes, 125.

1922. CAMPENS (O.), r. Jacquard, 17, Lyon.

1921. CAMUS (Mlle Aimée), laur. de l'Ac. des Sc., r. de l'A.-Groult, 48, Paris (15e). *Bot., Gram., Cupr., Querc., Pasan., Junc. d'Asie, Orch. et Sal. d'Europe.*

1921. CANDÈZE (L.), Mont-Saint-Martin, 75, Liége (Belgique). *Lép. Hétér., prine. Sphing., Zygæn. et Bombyc.*

1921. CAPITAINE (Louis), doct. ès sciences, boul. Raspail, 48, Paris (6e). *Botan., Cotéoptères paléarctiques.*

1922. CAPON, ing. E. C. P., r. Raffet, 8, Paris (16e). *Mycol., Cult. du Psal. camp. (champ. de couche).*

1921. CARDOT (Henry), doct. ès sc., agr. de l'Univ., chef de lab. à la Fac. de méd., r. J.-d'Arc prolongée, 164, Paris. *Zool. expér., Conchyl.*

1900. CARLE (Dr), r. Emile-Zola, 11, Lyon.

1921. CARLUT (A.), p. r. des Gloriettes, 4, Lyon. *Mycologie.*

1920. CARON, pharm. pl. des Terreaux, 9.

1921. CARPENTIER (Dr F.), assist. à l'Un. r. Vivegnis, Liége (Belg.). *Morph. comparée et Anat. des Insectes.*

1922. CARRE (Léonce), ind., Fures (Isère).

1920. CARREAUD (Fr.), r. d'Heyrieux, 104.

1921. ⊡ CARREL (le Dr Alexis), Rockfeller Inst. for medical Research, 66th street and av. A, New-York (U. S. A.).

1922. CARRIER (Louis), r. Victor-Mollard, Voiron (Isère).

MM.

1922. CARRISSO (Dr L.-W.), prof. et dir. du Jard. bot., Un. de Coimbra (Portugal). *Botanique.*

1883. CARRY (le Dr Amédée), r. de l'Hôtel-de-Ville, 54.

1920. CASEAU, surv. gén. au Lycée Ampère.

1921. CASTERA (Mme), inst., r. Ney, 31 *bis.*

1921. CATALA (R.), q. Michelet, Epinal (Vosges). *Coléoptères, Lépidoptères.*

1921. CATHELIN, r. Person, 5, Villeurbanne (Rhône).

1922. ✦ CATHELIN (Dr F.), chir. en chef de l'Hôp. d'urol., aven. Pierre-1er-de-Serbie, 21, Paris (16e). *Ornith., surt. Nidific. et Migrat.*

1920. CATHERINE (Georges), pr. violon à l'Opéra, r. N.-Dame-de-Lorette, 54, Paris (9e). *Lépidoptères.*

1920. CAU (Maurice), ch. de la Croix-Morlon à St-Alban, 49, Lyon-Monplaisir.

1921. CAVRO (E.), cons. du Musée d'Hist. nat., r. St-Roch, 51, Roubaix (Nord). *Hyménopt. du Nord de la France, Oiseaux et œufs paléarctiques.*

1903. CAZENAVE (André), pharm., r. Victo-Hugo, 41, Givors (Rhône).

1899. CAZIOT, commandant d'artil. en ret., q. Lunel, 24, Nice (Alp.-Maritimes).

1921. CELLIER (Charles), pharmacien, rue Mulsant, 45, Roanne (Loire).

1922. ✦ CENDRIER (Paul), pharm., 49, r. Notre-Dame, Troyes (Aube). *Mycol.*

1921. CHABOT (Fernand), ing.-arch., Ault (Somme). *Œufs et Oiseaux d'Europe.*

1921. CHABROUD (Lucien), m. de la Gr.-Côte, 40, Lyon.

1922. CHAHOVITCH (le Dr Xénophon), Lab. de phys. à la Fac. de Philos., Kralevtrg, Belgrade (Serbie). *Physiol.*

1922. CHAINE (Jean-Bapt.), secr. de mair., Villeurbanne (Rhône).

1922. CHAIX (Charles), insp.-adj. de l'Enr., gr. r. de la Guillotière, 139, Lyon.

1922. CHAIZE (Damase), r. des Docks, 51.

1920. CHAMBRET (Mlle Marguerite), r. des Fantasques, 6.

1877. CHANAY (Pierre), nég., rue Pizay, 5.

1922. CHANRION (Joseph), r. de Thizy, 7, Villefranche-s.-Saône (Rhône).

1921. CHANTELOT (Mme), r. Al.-Fochier, 5.

1881. CHANTRE (E.), s.-dir. hon. du Mus., corresp. de l'Inst., Fontville, par Ecully (Rhône).

1920. CHAPIRON (Marcel), r. Ney, 97.

1922. CHAPUIS (Gaston), inst., chem. des Quatre-Maisons, 91, Lyon.

1922. CHAPUIS (Mar.), r. Nouvelle, 8, Lyon.

MM.

1922. CHAPUIS (Mlle Marguerite), Civrieux-d'Azergues (Rhône).

1922. CHAPUIS (Michel), les Récollets, St-Genis-Laval (Rhône).

1906. CHAPUT, doyen de la Fac. des sc., Dijon (Côte-d'Or).

1922. CHARBON (Henri), r. Tronchet, 91.

1922. CHARBONNEL (Claude), r. Auguste-Comte, 16, Villefranche-s.-Saône (R.).

1921. CHARBONNEL (abbé J.-B.), curé de Roffiac, p. St-Flour (Cantal). *Bot.*

1922. CHARBONNIER (J.-Robert), chim., vil. des Aubépines, Colombes (Seine). *Lép., Col. pr. Lucan. du globe.*

1922. CHARBONNIER (Léon), Bourg-de-Thizy (Rhône).

1922. CHARBONNIER (Olivier), inst., Sassierges-St-Germain, par Ardentes (Indre). *Géol., Préhist.*

1921. CHARBONNIER (Paul), lic. ès sc., prof. adjoint au Lycée Gay-Lussac, Av. Garibaldi, 80, Limoges (Haute-Vienne). *Coléoptères.*

1921. CHARLET (Alfred), greffier en chef, Vierset-Barse, p. Marchin, prov. de Liége (Belg.). *Bot., princ. g. Rubus.*

1922. CHARLIN, vétér., Vienne (Isère).

1900. CHARNAY, rép. gén. au Lycée Ampère, rue Duquesne, 22.

1919. CHARNAY (Paul), ét., r. Duquesne, 22.

1922. CHARRAS (A.), pharm., St-Cyr-sr-Mer (Var). *Botanique.*

1922. CHARRIER, r. de Charlieu, Roanne (Loire).

1921. CHARRIER (J), pharm., la Châtaigneraie (Vendée). *Flore europ. et du bas. médit., surt. Muscin. (Mousses, Sphaignes et Hépatiques).*

1921. CHARVET, b. Asiaticus, Vienne (Is.).

1921. CHARVET (Joanny), représ., Cluny (Saône-et-Loire).

1915. CHASSAGNE (le Dr), Lezoux (Puy-de-Dôme). *Botanique.*

1921. CHASSIGNOL (François), instit., la Boulaye, p. Toul.-s.-Arroux (S.-et-L.) *Botanique, Cécidologie.*

1921. CHASSIGNOL (Maurice), r. Michelet, 1, le Coteau (Loire).

1921. CHATAGNIER (Henri), gérant de la Banque Privée, Charlieu (L.). *Myc.*

1921. CHATEAU (E.), dir. d'Ec., Matour (S.-et-L.). *Bot., Phan. et Crypt. vasc., Cécid., Pathol. végétale.*

1918. CHATELET (G.), r. du Vieux-Sextier, 32, Avignon (Vaucluse).

1899. CHATENIER (Constant), direct. hon. d'Ec. supér., villa la Genevraie, Miribel (Drôme).

MM.

1922. CHATILLON (H.), prés. du Synd. Agr., Limas (Rhône).

1896. CHATIN, prof. à la Fac. de méd., place Bellecour, 33, Lyon.

1922. CHAUDY (François), instit., r. de Nuits, 8, Lyon. *Mycol.*

1920. CHAUTARD (Gustave), pharm., boul. de la Croix-Rousse, 115.

1920. CHAVAND (Mlle), rue Dumoulin, 32.

1922. CHAVEROT (Pierre), Pouilly-sous-Charlieu (Loire).

1922. CHAYLA (Louis), inst., r. du Plessis, 49, Fontenay-aux-Roses (Seine). *Botan., Géologie, Malacologie.*

1921. CHAZE (Jean), prof. adj. au Collège, Vienne (Isère).

1922. CHENANTAIS (le Dr), ass. au Lab. de paras. du Mus., av. de Gigaut, 30 *bis*, Nantes (L.-Inf.). *Myc., spéc. Pyrén., Myxom. et Mucéd.*

1920. CHERBLANC (Emile), pl. de la Madeleine, 1, Tarare (Rhône).

1921. ✦ CHERMEZON (H.), ch. de tr. à la F. des sc. Inst. bot., r. de l'Université, Strasbourg (B.-R). *Morph. et syst., partic. des Cypér., Géogr. botan.*

1921. CHEVALÉRIAS (E.), Grandsaigne, p. St-Rémy-s.-Durolle (P.-de-D.). *Myc., Botan., Minér.*

1922. CHEVASSU (Edm.-Arist.), s.-int. mil. en retr., av. J. Jaurès, 82, Châtellerault (Vienne). *Botanique.*

1921. CHEVREUX, r. du Cap, Bône (Algér.). *Crustacés Amphipodes.*

1922. CHÈZE, aux Promenades, Roanne (L.).

1897. CHIFFLOT, ch. de cours de bot. à la Fac. des sc., pl. Jean-Macé, 12.

1922. CHIQUET (Marcel), boul. du Grand-Cerf, 48, Poitiers (Vienne). *Ornith.*

1922. CHMIELEWSKI (Dr Paul), lic. ès sc., Boissy-l'Aillerie (S.-et-Oise). *Phanér., Champignons, Zoocécidies.*

1887. CHOBAUT (le Dr Alfred), r. Dorée, 4, Avignon (Vaucluse).

1914. ✦ CHOISY (Maurice), q. Pier.-Scize, 55.

1922. ✦ CHOUARD (Pierre), r. de l'Est, 10, Melun (S.-et-M.). *Syst. et Géog. bot., Phan. et Cr. (Mous., Alg. et Champ.)*

1919. CHUIT, ind., r. des Forces, 2.

1922. CIBEINS (Comte Albéric de), villa Montchoisy, Trévoux (Ain).

1922. CLARET (Paul), r. Pascal, 50, Paris (13e). *Mycologie, Botanique.*

1921. CLAVÉ (A.), dir. de l'Ec. de garç. de la Calle, Constantine (Algérie). *Bot.*

1922. CLAVEL (Ferdinand), r. Faubourg-de-Lyon, Montluel (Ain).

1922. CLÉMENÇON (Henri), r. Le Royer, 9.

MM.

1922. CLÉMENT (Henri), q. de Serin, 1.

1907. CLÉMENT (Hugues), doct. ès sc., prép. de physiol. à la Fac. des sc., quai Gailleton, 37.

1921. CLERC (Dr Antonin), méd. des hôp. de Paris, av. de Wagram, 52, Paris, 17e. *Coléopt. de France, Curcul. du gl.*

1905. ✦ CLERC (Joannès), fabr., r. Puits-Gaillot, 27.

1920. ✦ CLERC (Mme), r. Thimonnier, 1.

1922. CLERC, r. des Clercs, 6, Vienne (Isère).

1922. CLERMONT (Jos.), r. J.-d'Arc prolongée, 162, Paris (13e). *Col. sp. Cicin., Carab aveug., Buprest., Ceramb.*

1921. CLET, entrepr., ch. de Gerland, 87.

1922. CLEU (Dr Hubert), l'Argentière-la-Bessée (Htes-Alpes). *Lépidopt.*

1922. CLOIX (Abbé François), curé de Charmoy, par Montcenis (S.-et-L.). *Botan. phanérog., Lichens.*

1922. CLOZEL (Mlle Irène), c. d'Herbouville, 3, Lyon.

1921. CODRON (Rémi), pharm., aven. de Saxe, 182, Lyon.

1922. COGIT et Cie, const. d'appar. p. les sc., boul. St-Michel, 36, Paris.

1922. COLAS-VIBERT (Maurice), cais. de la Rec. part., r. des Quatre-Huyes, 91, Vendôme (Loir-et-Cher). *Mycol.*

1922. COLLARD (Dr L.), Annonay (Ardèche).

1921. COLLAS (Albert), r. St-Antoine, 18, Montferrand (P.-de-D.). *Bot., Myc.*

1906. COLLET, prof. de min. à la Fac. libre des sc., r. Sergent-Blandan, 48.

1908. COLLEUR, gr. rue de Monplaisir, 89.

1922. COLOMBET (Antoine), m. des Carmélites, 9, Lyon.

1919. COMMANDEUR (le Dr), accouc. des Hôpit., r. Auguste-Comte, 12.

1921. COMTE (Joseph), r. Gambetta, 29, Vénissieux (Rh.). *Mycologie.*

1921. CONDOMINE (Dr André), méd. adj. à l'As. dép. d'aliénés, Asile de Bron (Rhône). *Mycologie.*

1922. CONILL (L.), dir. d'Ec. publ., Toreilles (Pyr.-Or.). *Bot. gén. syst. et appl., Géogr. bot., Géol. et Entom. agric.*

1900. CONSTANTIN (Colonel), comm. le 7e Cuir., c. Tolstoï, 65, Villeurbanne.

1922. ✦ COPINEAU (C.), juge hon., Hornoy (Somme). *Botan., Mycol.*

1921. COQUIER (Claude), chir.-dent., r. de Bourgogne, 16, Vienne (Isère).

1920. COQUILLAT (Joanny), 37, cours d'Herbouville, Lyon.

1922. CORBET, r. du Plat, 40, Lyon.

1922. CORDIER (E.), pharm., Longny (Orne). *Coléopt. du gl., Ténéb., Cas., Hisp.*

MM.

1922. CORET (Maurice), av. de St-Mandé, 75, Paris (12e). *Ent. gén. sp. Hymén.*

1921. CORFEC (Pierre), rue du Bourg-Herseul, 27, Laval (Mayenne). *Myc.*

1922. CORGER, inst., Cours (Rhône). *Entom.*

1922. CORNET (Arthur), ch. de stat., Juslenville, prov. de Liége (Belg.). *Bryol.*

1921. CORNILLON, ch. de Serin, 2. *Myc.*

1921. CORPORAAL (J.-B.), Sté Roy. de Zool. « Natura Artis Magistra », Amsterdam (Hol.). *Clér. et aut. Mal. du gl.*

1921. CORROY (G.), prép. à la Fac. des sc., pl. Carnot, Nancy (M.-et-M.). *Géologie, Paléontologie.*

1921. CORTEY (Joseph), ch. des Montagnes-Russes, 4, Grenoble (Is.). *Botan.*

1922. COSTA DE BEAUREGARD (Comte Télémaque), Châteauvieux, par Neuville-s.-Ain (Ain).

1906. ⊡ COTE (Claudius), rue Président-Carnot, 11.

1922. COTE (Jules), r. du Bon-Pasteur, 51, Lyon.

1922. COTTAZ (Jean), q. du Viaduc, 1, Vienne (Isère).

1920. COTTAZ (Joseph), prof. à l'Ec. prat. de Com. et d'Ind., q. du Rhône, Vienne (Isère).

1910. COTTE (Charles), not., Aix (B.-d.-R.).

1921. COTTEREAU (Elie), prof., Conflans, p. St-Calais (Sarthe). *Botan., Ornith.*

1919. COTTIN (Joseph), cap. au 26e dragons, pl. Em.-Zola, 29, Dijon (C.-d'Or).

1909. COTTIN (Louis), rue Sala, 25.

1919. COTTON (François), r. Pailleron, 18.

1921. COUDERC (Georges), ingénieur civil, Aubenas (Ardèche). *Myc., Lichén.*

1921. COUFOURIER, botan., Carqueiranne (Var).

1922. COURTILLOT, inst., Chantes, par Traves (Hte-Saône). *Champ. supér., Phanér., Oiseaux de France.*

1922. COURTOIS (Fr.), dir. du Mus. de Zi-Ka-Wei, pr. Chang-Haï (Chine). *Bot., Orn., Mam. d'Ext.-Or., Mol. de la vallée du Yangtsé, Serpent du Kiangnan.*

1922. COURTOT (Justin), Pouilly-sous-Charlieu (Loire).

1871. COUTAGNE (Georg.), ing. des poudres et salpêtres, q. des Brotteaux, 29.

1910. COUTIL (Léon), St-Pierre-du-Vauvray (Eure).

1919. COUTURIER (l'abbé P.), prof. de sc. nat. à l'Institution des Chartreux, r. Pierre-Dupont, 58.

MM.

1889. COUVREUR, prof. Fac. des sc., Ste-Foy-lès-Lyon.

1921. CRETIN, Cogny (Rhône). *Mycologie.*

1921. CRETTIEZ (J.), ins. princ. des Eaux et For., r. de l'Ab.-d'Ainay, 10. *Icht.*

1922. CREUSEVAULT (Constant), r. Beaulieu, 6, Roanne (Loire).

1922. CROCHET, avoué, r. du Lycée, 70, Roanne (Loire).

1921. CROS (Dr Auguste), r. Dublineau, 6, Mascara (dép. d'Oran, Alg.). *Biol. (pl. sp. des Col. de la fam. d. Met.).*

1922. CROUTEIX, av. B.-Séjour, Vienne (Is.).

1922. CROUZET, boul. du Marais, Roanne (Loire).

1921. CROZET (Henri), q. Jaÿr, 19, Lyon.

1922. CROZET, emp. à la Banque Charpenay, Voiron (Isère).

1921. ✦ CRUCHET (Paul), doct. ès sc., prof. au Col. de Morges (Vaud) (Suisse). *Champ. par., surt. Uréd. et Ustil., prine. Péronospor. et Erysiph.*

1922. CUAZ (Gilbert), rue des Prairies, Voiron (Isère).

1922. CUGNAC (A. de), r. des Chantiers, 7, Paris (5e). *Bot. phanér., Génét.*

1922. CUILLERON (Antoine), r. de la Vigilance, 7, Lyon.

1921. CULOT (J.), nat., chalet l'Aurore, ch. de la Croisette, Meyrin, près Genève (Suisse). *Lépidoptères.*

1922. CUZIN (Dr Lucien), c. Vitton, 55,

1921. DAHMEN (Marcel), ag. de ch., Olne, Liége (Belgique). *Botan. (Phanér.), Entomol. (Coléopt. et Dipt.).*

1922. DAIGREMONT (Mme J.), Soisy-s.-Montmorency (Seine-et-Oise). *Botanique.*

1921. DALICIEUX (Fréjus), 33, c. Tolstoï, Villeurbanne (Rhône).

1921. DALLAS (E.-D.), doct. en m., Mendes de Andes 1790, Buenos-Aires (Rép. Arg.). *Coléopt. et leur tératologie.*

1921. DALLIER (G.), boul. Gir.-Desprairies, Granville (Manche). *Col. et Lép. ex.*

1920. DALMAS (Comte R. de), r. du Berri, 26, Paris (6e). *Arachnides du globe.*

1922. DALMIER (Emile), ch. de trav. d'hist. nat., Fac. de pharm., Montpellier (Hérault). *Mycologie.*

1920. DAMIAN (Mme), r. Vendôme, 156.

1918. ⊡ ✦ ⊡ DAMIANS (J.), ch. des Aqueducs-des-Massues, 61.

1919. ⊡ ✦ ⊡ DAMIANS (Mme Wilfride), ch. des Aqueducs-des-Massues, 61.

1922. D'ANDRIMONT (René), ing. des m., r. Jos.-Dupont, 8, Bruxelles (Belg.). *Géol., Géogr. phys., Hydrol., Minér.*

MM.

1922. DANGEARD (Pierre-Aug.-Clém.), membre de l'Inst., prof. à la Fac. des Sc., r. Guichard, 4, Paris-Passy. *Botan.*

1921. DANJOU (le Dr), méd. ch., Ecole de pyrot., Bourges (Cher).

1921. DANJOU (Paul), doct. en méd., Igé (Saône-et-Loire). *Mycologie.*

1921. DAUPHIN (L.-C.), pharm., Carcès (Var). *Mycol., Coléopt., Malac., Géol.*

1921. DAUTZENBERG (Philippe), rue de l'Université, 209, Paris (7e). *Conchyl. surl. de la faune mar. actuelle et du Miocène de la Touraine.*

1922. DAVY DE VIRVILLE (Ad.), r. Crossardière, 40, Laval (Mayenne). *Géogr. botan., Physiol. végétale.*

1922. DEBAIRE (M.), r. de Crosne, 23, Villeneuve-St-Georges (Seine-et-Oise). *Botan., Phanérog., Mycol.*

1922. DEBRAY, r. du Ch.-des-Oiseaux, 24, Rouen (S.-I.). *Bot. g. Phan. et Cryp.*

1922. DE BREYNE (Léon), vér. des douanes, r. de Courtrai, 8, Gand (Belgique). *Bot., (surl. pl. des dunes et du lit.)*

1922. DECARY (Raymond), adj. des serv. civ. de Madagascar, La Ferté-sous-Jouarre (S.-et-M.). *Géol., Entom.*

1922. DÉCHAVANNE (Dr Henri-Jean), r. de la S.-Préfecture, 5, Roanne (Loire).

1922. DECHELETTE (François), rue Burdeau, 1, Roanne (Loire).

1921. DÉCLUY, ing. des Arts et Man., r. de Douai, 48, Paris (9e).

1922. ✦ DECONIHOUT (Jules), r. de la Grosse-Horloge, 138, Rouen (S.-Inf.). *Coléopt. et Lépidopt.*

1893. DECROZANT, jard., r. de l'Abattoir, aux Iles, Valence (Drôme).

1922. DE DECKER (M.), chim., r. Van Lerins, 53, Anvers (Belg.). *Algues.*

1922. DEFOSSE (Alexandre), Nouv. Hôtel, Roanne (Loire).

1920. DEFRAIN (le Dr), Grande-Rue, 115, à Oullins (Rhône).

1922. DEGAGNY (Charles), Beauvois, par Foreste (Aisne). *Botanique.*

1921. DE HENNIN (Dom Guy), Abbaye de Maredsous, par Maredret (Sasoye), prov. de Namur (Belgique). *Hist. nat. génér., Entomol., surl. Lépid.*

1920. DEJOUX (l'abbé Jean), m. St-Barthélémy, 15.

1921. DELACOUR (Jean), château de Clères (Seine-Inférieure). *Ornithologie.*

1921. ✦ DELAFIELD (Maturin-L.), avenue Davel, 29, Lausanne (Suisse). *Botan., spec. Taxon. et Géogr. botanique et Phytopathologie.*

MM.

1922. DELAFOSSE (Wilfrid), prof. de sc. nat. au Lycée, Metz (Moselle).

1922. DELAIGUE (Dr Raoul), av. de Saxe, 207.

1922. DELANGE (Marius), imp. St-Victorien, 20, Lyon.

1922. DELAUNAY (Auguste), quai Fulchiron, 22, Lyon.

1922. DÉLÉANT (Jos.), r. P.-Corneille, 117.

1922. DELERCE (Fernand), dir. de la Banq. Nat. de Crédit, q. de Retz, 10, Lyon.

1914. DELERS, r. de Condé, 12.

1920. DELEUVRE (Cl.-Ant.), pharm., rue de Belfort, 9.

1909. DELORE (Dr), chir. des hôp., q. Gailleton, 22, Lyon.

1921. DELORME (Mlle), r. des Trois-Marie, 9, Lyon.

1922. DELTENRE (Georges), adm.-dir. des Charbon. de l'Arbre-Saint-Michel, Mons-lez-Liège (Belgique). *Géologie.*

1922. DELVAUX, pl. de la S.-Préfecture, Villefranche-s.-Saône (Rhône). *Myc.*

1920. DEMAILLE (F.), q. Fulchiron, 44, Lyon. *Mycologie.*

1919. ✦ DEMANGE (V.), villa des Terrasses, ch. de la Justice, Epinal (Vosges).

1921. DE MOFFARTS (baron P.), château de Botassart, par Noirefontaine (Belg.). *Lép. pal., Col., Luc., Scar., Mélol., Cét., Rutel., Dyn. et Céram. du gl.*

1922. DENARIÉ (Maurice), avocat, pl. St-Léger, 40, Chambéry (Savoie). *Hist. nat. gén., spéc. Géogr. botan.*

1922. DENIS, prof. au Lycée, Roanne (L.).

1922. DENIS (Marcel), doct. ès sc., rue Cuvier, 12, Paris (5e). *Syst. et Biol. des Algues d'eau douce.*

1920. DENIS (Marius), la Chardonnière, Francheville-le-Haut (Rhône).

1922. DEPAIX (Jules), r. P.-Dépierre, 9, Roanne (Loire).

1922. DEPAPE (Abbé Georges), M. de Conf. à la Fac. libre des sc., 13, rue de Toul, Lille (Nord). *Bot. sp. Pal. tert.*

1883. DEPÉRET (le Dr Ch.), m. de l'Inst., prof. de géol. et doyen de la Fac. des sc., r. de l'Hôtel-de-Ville, 42.

1922. DEPIEVRE (Etienne), Beligny, Villefranche-s.-Saône (Rhône).

1921. DERENNE-MEYERS (Franz), avenue L.-Lepoutre, 69, Bruxelles (Belg.). *Lépidoptères paléarctiques.*

1922. DERESSY (Antoine), 26, r. Sully, Lyon. *Mycologie.*

1922. DÉRIBÉRÉ-DESGARDES (Dr Pierre), r. Houdon, 16, Paris (18e). *Bot., Myc.*

MM.

1921. DÉROGNAT, insp. au Créd. Lyon., Marseille (Bouches-du-Rhône), *Géologie, Paléontologie, Préhistoire.*

1922. DE RUDDER (Fr.), doct. ès sc. chim., r. H.-V.-Zuylen, 58, Uccle, Bruxelles (Belg.). *Entom. spéc. Staph. et gr. dép. myrm. : Psélap. et Clavig.*

1922. DERVIEUX (Gaston), c. Lafayette, 29.

1921. DERVIN (A.), Sévigny-Waleppe (Ard.). *Entomol. génér., Coléoptères.*

1922. DE SAEGER (Henry), galerie de Waterloo XL, 15, Bruxelles (Belgique). *Hymén. d'Afrique, Botan.*

1921. DESBORDES (Henry), boul. St-Germain, 177, Paris (7e). *Coléopt. de France, Histér. du globe.*

1922. DESCHAMPS, drog., r. Mulsant, 24, Roanne (Loire).

1921. DESCOMPS (A.), profes. au Collège, r. Gavarret, 19, Condom (Gers). *Bot., Phan. et Crypt. vasc. du Sud-Ouest de la France, Champ. sup. des forêts landaises.*

1922. DESELAS (J.), r. Rolland, 25, Villefranche-s.-Saône (Rhône).

1922. DESLANDES (Marcel), r. de Maubeuge, 96, Paris (10e). *Lép. rhop.*

1921. DESMALES, pharm., pl. Miremont, Vienne (Isère).

1921. DESPATY, inst., Nainville-les-Roches, p. Soizy-sur-Ecole (S.-et-O.). *Botan.*

1921. DESPERRIER (C.), r. Laurencin, 6.

1921. DESRANTE (René), rue J.-d'Arc, 4. *Préhistoire.*

1920. DESSUET, r. Sainte-Hélène, 34.

1922. DESTRE (Jean), aux Promenades, 15, Roanne (Loire).

1922. DESVIGNE (Joannès), lib.-éd., pas. de l'Hôtel-Dieu, 36, Lyon.

1922. DESVIGNES (François), avoc., r. des Remparts-d'Ainay, 7, Lyon.

1922. DÉTIANGE (P.), r. du B.-d'Argent, 18.

1892. DEVAY (Dr), r. de Vienne, 192, Lyon.

1921. DEVILLE (Marcel), av,. r. Charité, 43.

1921. DEVOUASSOUD, pâtissserie des Alpes, Chamonix (Haute-Savoie). *Myeot.*

1922. DEYROLLE (les Fils d'Emile), r. du Bac, 46, Paris (7e).

1922. D'HIER (Paul-Henri), électr. spéc., av. Clemenceau, 8, la Demi-Lune (Rhône). *Min., Conchyl.*

1922. DIDIER (P.), méd. vét., insp. des viandes, direct. du Jardin zoolog., c. Vitton, 81, Lyon.

1922. DIEUDONNÉ, ag. d'as., r. Brison, 3, Roanne (Loire).

1921. DIMONIE, prof. au Lycée, Caracal (Roumanie). *Botan. (Phanérog.).*

MM.

1921. DISMIER (G.), r. Aline, 19, St-Maur (Seine). *Systém. des Muse. (Mousses, Sphaignes et Hépatiques).*

1920. DODERO (le Dr), méd.-chef de l'Asile de Bron (Rh.).

1922. DOGNIN (Domin.), gr. r., Voiron (Is.).

1921. DOGNIN (Paul), les Pipots, Wimille (P.-de-C.). *Lép. hét. de l'Am. du Sud.*

1920. DOMENACH, ing., aven. Beausèjour, Vienne (Isère).

1922. DOMET DE VORGES (Albert), lic. ès sc. nat., Paray-le-Monial (S.-et-L.) *Cyt., Conch. (mol. ter. et aqu. de Fr.)*

1912. DONAT (André), ch. de Fontanières, 11, la Mulatière (Rhône).

1897. DONCIEUX, doct. ès sc. nat., chargé d'un cours comp. de géol. à la Fac. des sc., r. Jarente, 3.

1922. DONJON, pl. Bourgneuf, Roanne (L.).

1910. DOR (Dr Louis), r. Pr.-Carnot, 9, Lyon.

1922. D'ORCHYMONT (A.), r. de l'Industrie, 106, Mt-Saint-Amand-lez-Gand (Belgique). *Coléopt., Hydroph. du globe, Phyl. des Coléopt.*

1920. DOUCET-BON, r. de Condé, 8.

1919. ✦ DRESNAY (Guillaude du), ingén. chim., 77, r. Hôtel-de-Ville. *Lépidopt.*

1922. DROUHIN, dir. d'assur., Porte de Belleville, Villefr.-s.-Saône (Rh.).

1921. DUBERNAIS (Jean), dir. du *Guide des Echang. de timbres-p.*, cartes-vues et t. obj. de collect., villa la Chaumine, Bois-le-Roi (S.-et-M.).

1921. DUBORDIEU (abbé Ed.), curé de Mazères, par Roaillan (Gironde). *Lép., Botan., Mycologie.*

1921. DUBOUCHET (Louis), libr., r. Michelet, 40, St-Etienne (Loire).

1922. DUBOYS, prof. à l'Ec. Nat. d'Agr., Rennes (I.-et-V.). *Pathol. végét.*

1922. DUBREUIL (le Dr Alex.), r. de la Mairie, 37, La Riche, Tours (I.-et-L.). *Var. morph. des Champ. supér.*

1921. DUBY (Dr Joseph), 18, r. Lalande, Bourg-en-Bresse (Ain). *Mycologie.*

1921. DUCELLIER (Léon), prof. de bot. à l'Inst. agr. d'Algérie, Maïs.-Carrée, Alger. *Et. des pt. cult., Cér., Génét.*

1920. DUCHARNE (L.), c. Lafayette, 70.

1922. DUCOMET, prof. à l'Ec. Nat. d'Agr. de Grignon, r. Nationale, 177, Viroflay (S.-et-O.). *Gén. et Path. végét.*

1922. DUCROUX (Marcel), Pouilly-sous-Charlieu (Loire).

1921. DUFRANE (Abel), ing., la Garde, Frameries, Mons (Belgique). *Lép. du globe, spécialement Micros.*

MM.

1922. DUFOUX (Amédée), prof. d'agr., Villefranche-s.-Saône (Rhône).

1922. ✦ DULAC (A.), r. Edith-Cavell, 6, Le Creusot (S.-et-L.). *Bot., Zool., s. Ent.*

1922. ⊡ DUMAREST (Pierre), r. Beaulieu, 18, Roanne (Loire).

1920. DUMÉE (Paul), pharm. hon., r. de Rennes, 45, Paris (6e).

1922. DUMON (Raoul), r. de la Chaise, 10, Paris (7e). *Botanique.*

1922. DUMONT (Alexandre), adm. dél. des Blanch. Lyon., r. du Bourbonnais, 37, Lyon.

1921. DUMUR (C.), q. de Serbie, 6, Lyon.

1922. DUNOYER (Dr L.), le Dorat (H.-Vienne).

1922. DUPAIN (V.), pharm. hon., r. de la Brissette, la Mothe-Sainte-Héraye (D.-S.). *Champ. sup., princ. Hymén.*

1919. DUPERDU (Henri), r. Mercière, 23.

1921. DUPLANT (le Dr), r. Thimonnier, 2.

1921. DUPONT (A.), Montmerrei, par Mortrée (Orne). *Bot., Ent., surt. Col.*

1922. DUPONT (Abel), étud. en médec., Pouilly-sous-Charlieu (Loire). *Myc.*

1922. DUPONT (le Dr Fr.-Elie), Pouilly-s.-Charlieu (Loire). *Mycologie.*

1922. DUPONT (P.-L.), indust., 63, av. de l'Opale, Bruxelles (Belg.). *Bot., surt. Orchid., Alg. et Vég. inf. d'eau douce.*

1922. DUPUIS, cap. 98e inf., Roanne (Loire).

1921. DUPUY (François), droguiste, rue du Lycée, 31, Roanne (Loire).

1922. DUPUY, prof. à l'Ec. norm. d'inst., Loches (Ind.-et-Loire). *Botanique.*

1920. DURAND (Albert), r. de Dijon, 36.

1922. DURAND (le Dr Anthelme), r. du Chariot-d'Or, 3, Lyon. *Mycologie.*

1921. DURAND (Georges), Beautour, par la Roche-s.-Yon (Vend.). *Phan., Lép. et Rept. de France, Ois. d'Europe.*

1922. DURAND (Joseph), r. de Trion, 39.

1920. DURAND (Louis), avoc., r. Martin, 11.

1921. DURET, ph., c. Gambetta, 27. *Mycol.*

1921. DURIER (Pétrus), r. Gigodot, 11. *Myc.*

1922. DURIEUX (Joseph), r. de la Victoire, 8, Lyon.

1912. ✦ DURILLON (Jules), orthop., r. de la Charité, 4. *Lépidoptères.*

1919. ✦ DURINGE (Alfred), doct. en dr., la Bruyère, Ecully (Rhône).

1921. DUROT, r. de la Gare, Villefranche-sur-Saône (Rhône). *Mycologie.*

1920. DUROULE (Paul), élève à l'Ec. d'agr. de Cibeins, par Mizérieux (Ain).

1922. DUSSUC (Franç.), r. de la Charité, 41.

1922. DUSSUD (Paul), r. St-Alban, 106, Roanne (Loire).

MM.

1922. DUTERTRE (E.), q. St-Germain, 28, Vitry-le-François (Marne). *Champ. inf., Alg. microsc., Diat. et Desm.*

1922. DUVAL (H.), av. de la République, 19, Paris (11e). *Diatom., Mycol.*

1921. DUVAUCHELLE (R.), ing. agr., prof. à l'Ec. colon. d'agr., Tunis (Tun.). *Anat. et Phys. anim., Hyg. vétér., Aliment. Zootechnie.*

1921. EFFLATOUN (Hassan Bey Chaker), prof.-adj. de biol., Ec. de médec., Kasr-el-Ainy, r. Shoubra, 38, le Caire (Egypte). *Diptères d'Egypte.*

1921. EMMEREZ DE CHARMOY (Donald d'), ass. direct. et entom., Department of Agricul., Réduit (Ile Maurice). *Entomologie économique.*

1921. ✦ ENGEL (André), Ch.-Fleuri, Lausanne (Suisse). *Zoot. gén., Ornit.*

1922. ERVIDEIRA (Dr Arthur), Fac. de sc., Univ. de Lisboâ (Portugal). *Bryol.*

1922. ESCALIER (Nicolas), pharmac., rue Mably, 24, Roanne (Loire).

1920. ESCOFFIER (le Dr Auguste), c. de la Liberté, 49.

1922. ESTRADE (Henri), r. du Collège, 36, Villefranche-s.-Saône (Rhône).

1921. ETENDART (E.), entomol., 2, r. des Capanelles, Bastia (Corse). *Lépidopt. d'Europe.*

1920. ETIÉVENT, pharm.-chef des Mines, Saint-Pierre-la-Palud (Rhône).

1921. EUSÉBIO (A.), doct. ès sc., dir. de la Station limn. de Besse-en-Chandesse, boul. Gergovia, 19, Clermont-Ferrand (P.-de-Dôme). *Zool. gén., Limn.*

1922. EXALTIER (Pierre), étud. en médec., r. de la Rize, 32, Lyon.

1919. EYMONNET (Ernest), pharm., av. de la République, 49, la Demi-Lune (R.).

1921. FABRE (E.), av. de Saxe, 137, Lyon.

1921. FABRE (Luc.), r. de la Baleine, 2, Lyon.

1922. FABRE (Pierre), dir. d'éc., r. de la République, 93, Oullins (Rh.). *Mycol.*

1921. FAGNIEZ (Charles), château de la Bonde, p. la Motte-d'Aygues (Vaucluse). *Col., surt. caver. du globe.*

1922. FAGOT (Marius), dir. part. de la Cie d'assur. « La Un. et Phén. Esp. », q. des Brotteaux, 13, Lyon.

1911. FALCOZ, doct. de l'Univ. de Lyon, pharm. de 1re cl., r. de l'Eperon, Vienne (Isère).

1920. FALLAVIER (J.-M.), r. Malesherbes, 43.

1921. FALZONI (Adolfo), Riva Reno, 61, Bologna, 19 (Italie). *Coléopt. d'Eur*

MM.

1902. FARGES (S.), r. Hippolyte-Flandrin, 1, Lyon, et l'été à l'Abergement-de-Varey (Ain).

1919. FARGES (Mme Alice), dir. de l'Office espérantiste de Lyon, r. Hippolyte-Flandrin, 1, Lyon, et l'été à l'Abergement-de-Varey (Ain).

1920. FASSY, pharm., r. Paul-Chenavard, 6.

1922. FAUCHÈRE (Charles), r. St-Jean, 34.

1898. FAUCHERON (L.), r. A.-de-Musset, 23, Lyon-Montchat.

1922. FAUCILLON (E.), ing. pr. aux Mines de Marles, Auchel (P.-de-C.), *Col. et Hémipt. du globe.*

1922. FAURE (Alfred), Les Prairies, Ecully (Rhône). *Mycologie.*

1921. FAURE (Alphonse), inst., av. de St-Eugène, 7, Oran (Alg.). *Botan.*

1902. FAURE (Claude), pharm., r. Nationale, 108, Villefranche-s.-Saône (Rh.).

1922. FAURE (Constant), chim., rue du Plat, 21, Lyon.

1921. FAURE (Edouard), prof. de dessin, rampe de C.-Jarret, 98, Vienne (Is.).

1920. FAURE (Jules), r. de Thizy, 47, Villefranche (Rhône).

1922. FAURE (Lucien), s.-ch. de gare princ., r. Jarente, 31, Lyon.

1921. FAURE (Maurice), avoc., q. du Rhône, Vienne (Isère).

1912. FAURE (Michel), r. Centrale, 24.

1921. FAURE (Mme), inst., r. Tête-d'Or, 31.

1922. FAUROT (Lionel), doct. ès sc. nat. et en méd., ch. de Lorette, 10, Saint-Genis-Laval (Rrône).

1920. FAVOT (Lucien), inst. en ret., r. St-Martin, 1, Vienne (Isère).

1919. FAVRIN (François), ch. de la Demi-Lune, 21.

1921. FEDRY (Louis), r. de l'Alma, Villefranche-sur-Saône (Rh.). *Mycologie.*

1921. FEDRY-GUYOT, r. de l'Alma, Villefranche-sur-Saône (Rh.). *Mycologie.*

1922. FEDTSCHENKO (prof. Boris), bot. en chef au Jard. bot. princ., Petrograd (Russie). *Botanique.*

1922. FÉLIX (Armand), surv. gén. à l'Ec. Nat. prof., Vierzon (Cher). *Bot., sp. g. Batrachium et Rosa, Cult. inte. des cér.*

1922. FÉLIX (Mlle Claud.), r. Royet, 6, Lyon

1922. ✦ FÉLIX (Mme Vve M.), r. Royet, 6, Lyon.

1922. FELLOT, maire de Rivolet (Rhône).

1922. FELLOT (Mme Thérèse), r. du Plat, 30.

1922. FÉNÉON (F.), pharm., r. des Tuiliers, 22, Lyon-Monplaisir.

MM.

1922. FEMELAT, maire de Parigny, r. de la S.-Préfecture, 17, Roanne (Loire).

1920. FERRAN (le Dr), r. Ste-Hélène, 34.

1920. FERRARIO (Marius), r. de l'Annonciade, 30.

1921. FERREIRA D'ALMEIDA (Romualdo), poste restante, bureau de poste de Piedade (Districto federal), Rio-de-Janeiro (Brésil). *Lépidoptères.*

1922. FERRY (le Dr René), anc. dir. de la Revue Mycol., av. de Robache, St-Dié (Vosges). *Mycologie.*

1910. FEUILLADE (Dr), Ecully (Rhône).

1922. FINE (Mme M.), r. Vendôme, 265, Lyon.

1902. FINIELZ (Albert), pharm., Cavaillon (Vaucluse).

1921. FINTZESCOU (Georges), prof. au Lycée nat., r. Conta, 24, Jassy (Roumanie). *Insect. nuis. aux arbres fruitiers.*

1921. FIORI (Dr Attilio), viale Aldini, 66, Bologna (Italie). *Lépidoptères.*

1921. FLASSEUR (Albert), q. J.-B.-Simon, Fontaines-s.-Saône (Rhône).

1921. FLAMMARION (E.) et VAILLANT (A.), lib., pl. Bellecour, 19, Lyon.

1922. ✦ FLORIAN (C.), ing., r. Dupont-de-l'Eure, 11, Paris (20e). *Mycol., spéc. reproduct. des Thalloph.*

1922. FOCET (R.), avoué, r. du Jeudi, 13, Alençon (Orne). *Botanique.*

1920. FOCILLON (Mme), r. L.-C.-Prévost, 9.

1922. FOLEY (le Dr H.), Inst. Pasteur d'Alg., Alger (Algérie).

1922. FONDRY, prof. à l'Ec. prat., r. de Villemontais, 58, Roanne (Loire).

1921. FONT I QUER (Dr Pio), conseller, dir. del Museu de Ciências nat., apartado 593, Barcelona (Espagne). *Botan.*

1922. FOREST (Joseph), r. de Belleville, 8, Villefranche-s.-Saône (Rhône).

1919. FOREST (Michel), r. Imb-Colomès, 14.

1922. FORESTIER (Benoît), Pouilly-sous-Charlieu (Loire).

1920. FORESTIER (le Dr Georges), dir. du Bur. d'Hygiène, Villeurbanne (Rh.).

1922. FORTIER (E.), dir. d'Ec., Gaillon (Eure). *Bot. syst., Pathol. végét., Entom. agricole.*

1922. FOUQUET (le Com. L.), b. des Bains, Sanary (Var). *Coléopt. et Lépidopt.*

1921. FOURGEAUD (R.), pharm., r. Nationale, 38, Tulle (Corrèze). *Botanique.*

1921. FOURNIER (Pierre), r. des Fossés-de-Trion, 5, Lyon.

1922. FRANC (Victor), r. Alph.-Fochier, 2

1921. FRANCHET (Antoine), lic. en droit, chef du Cont. de la Comp. du gaz de Lyon, r. Franklin, 7, Lyon.

MM.

1920. FRANCILLON (le Dr Georges), r. des Capucins, 16.
1922. FRASCOLI (Eugène), r. Crillon, 47 *bis*.
1922. FRECHET, prép. à l'Ec. de chim., m. des Epies, 14, Lyon.
1921. FRECON (le Dr André), pl. Miremont, Vienne (Isère).
1918. FREHSE, dir. du Laborat. Municip., r. Lieut.-Col.-Prévost, 9, Lyon.
1921. FRÉMINVILLE (Paul de), Champ-de-Mars, 7, Bourg (A.). *Col. franç. et ex.*
1921. FRENAY (Etienne), indust., r. de la Gère, Vienne (Isère).
1922. FRÉTYS, Arnas (Rhône).
1922. FRIC (R.), ing.-chim. de la Maison Bergougnan, r. d'Aubière, 18, Clermont-Ferrand (P.-de-D.). *Minér.*
1921. FRIONNET (C.), prof. au Col., r. des Alliés, 1, St-Dizier (Hte-Marne). *Biol. des Lépidoptères, Ornithologie.*
1920. FROMONT, dir. de la Sté Lyon. de Prod. pharm., r. Marietton, 91.
1921. FUENTE (D. José-Maria de la), Pozuelo de Calatrava, provincia de Ciudad Real (Espagne). *Coléopt. d'Europe.*
1922. FUMOUX (Dr Léon), dir. du Bureau d'hygiène, Roanne (Loire).

1922. GABRIEL (Dr Cyprien), prof. à l'Ec. de pl. exerc. de méd. et de pharm., Marseille (B.-du-Rhône). *Botanique.*
1921. GADEAU DE KERVILLE (Henri), r. du Passage-Dupont, 7, Rouen (S.-Inf.). *Zoologie, Botanique.*
1922. GAFFIOT (Robert), dir. de la Rev. de l'Univ., b. Pasteur, 45, Paris (15e).
1921. GAGNAIRE (Victor), dir. d'Ec. com., Saint-Romain-au-Mont-d'Or (Rhône). *Botanique. Mycologie.*
1921. GAGNEPAIN (François), prof. adj. au Mus. nat. d'Hist. nat., r. Cuvier, 57, Paris (5e). *Bot., flore d'Extr.-Orient.*
1922. GAGNIEU (Edmond), ing., r. de Clermont, 8, Roanne (Loire)
1911. GAILLARD, doct. ès sc., dir. du Mus. d'Hist. nat., b. des Belges, 28.
1918. GALIBERT (H.), boul. des Lices, 17, Castres-s.-Agout (Tarn).
1920. GALLE (Mlle), ch. de Montribloud, 15.
1920. GALLON (Claudius), nég., pl. de Miremont, Vienne (Isère).
1921. GALLUT (Clément), Charbonnières-les-Bains (Rhône).
1922. GAMBER (L.), libr. Univ., r. Danton, 7, Paris (6e).
1922. GANDY (Louis), arch., r. Robert, 11.
1921 ⊡ GARDE, pr. de l'Am. de St-Fiacre, r. de Charlieu, Roanne (Loire).

MM.

1920. GARDE, cours de la Liberté, 7.
1922 .GARDE (Antoine), r. du Dauphiné, 43.
1921. GARDE (le Dr), pharm., gr. rue de la Guillotière, 143, Lyon.
1921. GARDÈRE (C.), prof. au Collège, Condom (Gers). *Mycologie.*
1921. GARDET (G.), Insp. acad., 5, pl. Carrière, Nancy (M.-et-Mos.). *Bryol.*
1922. GAREL (l'abbé), aumonier, St-Martin-en-Haut (Rhône).
1920. GARIN (le Dr Charles), prof.-agrégé de parasit. à la Fac. de méd., r. Pierre-Corneille, 59.
1922. GARNIER (Jean), él. au Lycée de Roanne, Roanne (Loire).
1922. GARNIER (Jules), ch. de trav. d'Hist. nat. à la Fac. de pharm., r. de l'Argonne, 19, Strasbourg (B.-Rh.). *Foug., Orchid., Gentian. et Prim.*
1922. GARON (Armand), r. Chaponnay, 49.
1922. GARON (Louis), r. Chaponnay, 49.
1918. GATTEFOSSÉ, ingén.-chim., r. des Aubépins, 7, Lyon-Montchat.
1922. GAUCHER (Jos.), prof. adj. au Lyc., c. Fauriel, 22, St-Etienne (Loire).
1922. GAUD, Gleizé (Rhône).
1922. GAUME (Raymond), lic. ès sc. nat., Lune, 21, Lyon. *Mycologie.*
1922. GAUME (Raymond), lic. ès sc. nouv., r. Palatine, 5, Paris (6e). *Bot. spéc. Phytogéog.*
1922. GAUTHIER (Alexis), r. de Nice, 26, Lyon. *Mycologie.*
1922. GAUTHIER (Mme L.), r. Nationale, Villefranche-s.-Saône (Rhône).
1919. GAUTIER (le Dr Claude), r. Tupin, 34.
1922. GAVEND (Tony), r. Jaboulay, 4, Lyon.
1921. GAY (Claudius), av. Parmentier, 23, le Coteau (Loire).
1922. GENEVOIS (Joseph), pharm., r. de la République, 2, Annecy (Hte-Savoie). *Mycologie.*
1922. GEMIGNAGNI, r. Cuvier, 9, Roanne (Loire).
1920. ✦ GENSOUL (Joseph), pl. Gensoul, 5.
1887. GENTY (P.-A.), dir. du jard. botan., av. Garibaldi, 15, Dijon (C.-d'Or).
1922. GEORGEL (Alfred-H), r. de la Réunion, 108, Paris (20e). *Coléopt. gallo rhénans et Scarab. paléarct.*
1887. GÉRARD (R.), prof. à la Fac. des sc., r. Crillon, 70.
1907. GERARD (Dr Marc), Bressieux, par St-Etienne-de-Saint-Geoirs (Isère).
1922. GERARD (Henri), ind., r. Phil.-Plantamour, Genève (Suisse). *Entomol., Coléopt., princ. Céton. du globe.*

MM.

1922. GERBAULT (Ed.-L.), rua de Procissão, 143, 1°, Lisboa (Portugal). *Botan., Systém. des Phan., Génét., Térat.*

1922. GERBAULT (Mme A.), rua de Procissão, 143, 1°, Lisboa (Portugal). *Bot., Systém. des Phanér.*

1922. GERBAY (Léon), r. du Lycée, 44, Roanne (Loire).

1922. GERET (Joseph), au Jaillard, Chaponost (Rhône).

1921. GERET (P.), cons. du Mus. d'Hist. nat. de St-Quentin (Aisne), faub. St-Denis, 76, Paris (10e). *Coq. viv.*

1920. GERHARDT (Mlle Pauline), r. Thomassin, 19.

1921. GERMAIN, 16, r. Vieille-Monnaie. Lyon. *Lépidoptères patéarctiques.*

1922. GERMAIN (Benoît), pharm. r. Fénelon, 3, Lyon.

1905. GERMAIN (Louis), prép. de malac. au Muséum, r. Buffon, 55, Paris (5e).

1921. GERVAIS, cons. mun., r. Grôlée, 7.

1919. GERVAIS (Marius), photog., q. St-Antoine, 10.

1920. GERVAT (Pierre), rue Chevreul, 23.

1921. GÈZE (J.-B.), ing. agr., doct. ès sc., r. du Cannau, 8, Montpellier (Hér.). *Sc. natur. apptiq. à l'agr., Plantes palustres, genre Typha.*

1922. GIBOULOT (Em.), r. du Dauphiné, 95

1922. GILBERT (E.), doct. en pharm., r. du Laos, 6, Paris (15e). *Mycot., Hymén., spéc. genre Amanita.*

1866. GILLET (Joseph), q. de Serin, 9.

1922. GILTAY (Louis), av. Van Eyck, 11, Anvers (Belgique). *Lichens, Zoot.*

1909. ✦ GINDRE, pharm. de 1re cl., gr. r. St-Clair, 76, Lyon-Saint-Clair.

1922. GIRARD (Marius), r. P.-Bert, 177.

1922. GIRARD (Paul), près la gare, Brignais (Rhône).

1920. GIRARD (le Dr Pierre), aven. de la République, la Demi-Lune (Rhône).

1921. GIRARD, pharm., pl. de l'Hôtel-de-Ville, Vienne (Isère).

1920. GIRARDOT, prof. au Lycée Ampère, r. de l'Annonciade, 30.

1921. GIRAUD (Mme), r. Saint-Alban, 106, Roanne (Loire).

1921. GIRIN (Georges), r. Calliet, 8, Lyon. *Minératogie.*

1912. GIROD (Louis), pl. Dumas-de-Loire, 2.

1922. GIROUD, r. J.-M. Savigny, 15, Villefranche-s.-Saône (Rhône).

1919. GIRY (Jean), r. de la République, 63.

1922. GOBERT (J.), g. gén. des Eaux et For., r. Gén.-Motte, 12, Grenoble (Isère).

MM.

1922. GOBERT (le Dr), dir. de l'Hyg. au Gouv. Tunisien, Tunis (Tunisie).

1922. GOETSCH (Conrad), r. Mazenod, 51.

1922. GOFFINET, r. du Minage, 55, Angoulême (Char.). *Bot. génér., Bryot.*

1921. GONDARD (E.), pharm., Pont-de-Veyle (Ain). *Mycologie.*

1919. GONNARD (Charles), dir. d'Ec. com., Vaugneray (Rhône).

1922. GONNARD (Jean), gr. r. de Monplaisir, 48, Lyon.

1922. GONNET (Joseph), inst., Décines (Is.).

1922 .GONSET (Armand) q. Brotteaux, 13.

1922. GONTIER (Stanislas), avoc., doct. en droit, r. Auguste-Comte, 20, Lyon.

1922. GONZALEZ-FRAGOSO (Dr Romualdo), Museo nacional de Ciencias nat., Hipodromo, Madrid (Espgane). *Bot.*

1921. GOUIN (Henri), boul. George-V, 104, Bordeaux (Gironde). *Lépidopt.*

1889. GOUJON, chef des cult. au jard. bot., au Parc de la Tête-d'Or.

1921. GOURDAN (Paul), r. Clémentine, Vienne (Isère).

1921. GOUTALAND (L.-Claudius), pharm., pl. du P.-de-Justice, Roanne (Loire).

1922. GOY (Louis), c. Gambetta, 106, Lyon.

1921. GRANDCHAMP (Pierre), ind., r. de la Gare, 36, Villeurbanne (Rhône).

1921. GRANDJEAN (A.), dir. de l'Ec. Jean-Macé, Oran (Algérie). *Botanique.*

1894. ✦ GRANGE (le Dr Pierre), r .Terme, 13.

1920. GRANGEON (Louis), pharm., place Madier-Montjau, Valence (Drôme).

1922. GRANGER (Jean), étud. en droit, Vaugneray (Rhône).

1922. GRANGER (Louis), ag. d'assur., Vaugneray (Rhône).

1921. GRANOTTIER (Louis), libr., r. de la Sous-Préfecture, 2, Roanne (Loire).

1921. GRÉPAT, entrepr., r. d'Alsace, 75, Villeurbanne (Rhône).

1921. GRINTZESCO (Jean), dir. de l'Inst. de Bot. gén., Univ. de Cluj (Roumanie). *Anat. et Phys. vég., Mal. des plant., Cult. pures d'alg. vertes.*

1922. GROS (Mme Louise), r. C.-de-la-Salle, 14.

1921. ⊡ GROSSE (Léon), entr. de trav. pub., Aix-les-Bains (Savoie).

1922. GROSSELIN (Pierre), Pouilly-sous-Charlieu (Loire).

1922. GROUD (Ch.), publ., ingén. agric., le Chesne (Ardennes). *Techn. et appl. de l'Hist. natur.*

1909. GUEBHARD (Dr A.), r. de la Victoire, 32, Paris (9e).

1922. GUÉRIN (Domin.), r. Tronchet, 115.

MM.

1922. GUÉRIN (Paul), prof. agr. à la Fac. de Pharm. de Paris, prof. à l'Inst. Nat. agron., av. de l'Observatoire, 4, Paris (6e). *Botan., Anat., Cytol.*

1921. ✦ GUERPILLON (Antoine), prof. de phys. au Lyc., r. Constantine, 7.

1921. ⊡ GUERRY (Paul), r. Brison, 5, Roanne (Loire).

1921. GUEUGNON (Jules), c. Em.-Zola, 85, Villeurbanne (Rhône).

1920. GUFFON, avoué, Bourgoin (Isère).

1922. GUGLIERMINA, Gleizé (Rhône).

1912. GUIART (le Dr Jules), prof. de paras. à la Fac. de méd., b. C.-Rousse, 58.

1888. GUIGARD, ing. civil, r. d'Ypres, 10.

1922. GUIGNARD (Louis), St-J.-de-Moirans (Isère).

1921. GUIGNARD (René), pharm., av. d'Alsace-Lorraine, 21, B.-en-Bresse (A.).

1921. GUIGNON (Abbé Jules-Henri), curé de Vulaines-sur-Seine (Seine-et-Marne). *Entom. apptiq., Paras. des pl., Lép.*

1921. GUIGNOUARD (M.), emp. des Contrib. ind., ch. de la Favorite, 2, Lyon.

1884. GUIGUE, arch. en chef du départ., r. Chazière, 92, Lyon.

1922. GUILLAUD (Adolphe), prés. des Synd. en Quinc., r. Béchevelin, 59, Lyon.

1922. GUILLAUD (Joanny), r. Général-Charlot, Voiron (Isère).

1921. GUILLEMART (Lucien), propr.-vit., Sacy, par Ville-Dommange (Marne). *Coléoptères, Botanique.*

1921. GUILLEMINOT, pharm., r. de Thizy, 43, Villefranche-s.-Saône (Rh.). *Myc.*

1922. GUILLERMET (Marcel), Beynost (Ain).

1921. GUILLERMIN (le lieutenant-colonel), av. Jean-Jaurès, 340, Lyon.

1897. GUILLIERMOND, doct. ès sc., chargé d'un cours compl. de bot., r. de la République, 19, Lyon.

1922. GUILLIN (Mlle Blanche), route de Frans, 106, Villefranche-s.-Saône (R.).

1922. GUILLIN (Mlle Marguerite), route de Frans, 106, Villefranche-s.-Saône (R.).

1922. GUILLIN (Mlle Rose), route de Frans, 106, Villefranche-s.-Saône (Rhône).

1921. GUILLON, entrepr., r. d'Arpot, 34, Vienne (Isère).

1921. GUILLOT, r. Jaboulay, 42, Lyon.

1921. GUILLOU (Louis), boul. Richard-Lenoir, 22, Paris (11e). *Mœurs des Rept., Saur. et Batr., surtout des Micromammifères et des Insectes.*

1922. GUINOCHET (Marcel), r. Neuve, 17, Lyon. *Botanique.*

1921. GUIRAND (Emile), chim., r. Président-Carnot, 8, Lyon.

MM.

1922. ✦ GUSTAFSSON, commis. des Télégr., Trälleborg (Suède). *Bot., g. Rubus.*

1899. GUY, r. de Castries, 3, Lyon.

1922. HAMEL (F.), pharm., lic. ès sc., pl. Thiers, 10, Le Mans (Sart.). *Myc.*

1922. HARDING (Ph.), r. Frépillon, 4, Noisy-le-Sec (Seine). *Myc., Etude de la germ. des Spores et du Mycel., Ferment. des fumiers.*

1922. HARDY-DE BAST (A.), prof. hon. à l'Ec. moy., Visé (Belgique). *Bot., surt. Orch., Rub. Gent., Mousses, Hépat. et tout spéc. Etatine.*

1922. HEIM (Roger), r. Nollet, 96, Paris (7e). *Myc., surt. Méd., Pathol. et Térat. végét., Anat. et Hérédi. des Monstr.*

1922. HENNEN (J.), ins. hon. de l'ens. com., Ch. d'Anvers, 115, Cappellen-Anvers (Belg.). *Bot. syst., Crypt., sp. Sph.*

1921. HENRIOT, c. Morand, 9, Lyon.

1921. HENRIOT (R.), proc. de la Républ., c. Chazelles, 54, Lorient (Morbihan). *Entomologie.*

1921. HERMANN (Jules), libraire, r. de la Sorbonne, 6, Paris (5e). *Bibl. scient.*

1897. HÉTIER (François), St-Priest-Taurion (Hte-Vienne).

1922. HIBON (Georges), prés. de sect. hon. au Trib. de la Seine, v. St-Séverin, av. Godillot, Hyères (Var). *Botan.*

1922. HOCHSTETTER (Louis), Cambo-les-Bains (B.-Pyrén.). *Carabus du globe, Carabidæ et Ceramb. de la région fr.-rhénane.*

1922. HOFFMANN (Pierre), chim. en chef de la Blanch. et Teint. de Thaon, r. de la Gare, 34, Thaon-les-Vosges (Vosges). *Mycot., Bactér. industr.*

1920. HOLINGUE (Edouard), r. Imbert-Colomès, 14.

1922. HOSPITAL (Louis), mécan.-dent., rue d'Austerlitz, 5, Lyon.

1920. HOURS (Auguste), nég., b. Asiaticus, Vienne (Isère).

1887. HOUSSAY, r. du Lycée, 18, Sceaux (S.).

1922. HOUZEAU DE LEHAIE (J.), Hermitage Mons (Belgique). *Bot. sp. Bambusées. Evol. de la flore, de la faune et du sol et leurs relat., Anthrop., Préhist.*

1921. HOWARD (L.-O.), dir. de la div. d'Ent. United States Department of Agric., Washington (Etats-Unis). *Ent. gén.*

1916. HUCHARD (Mme Suzanne), r. Molière, 11 *bis*.

1921. HUMBERT (H.), doct. ès sc., chargé de cours à la Fac. des sc. de Clermont-Ferrand (P.-d.-D.). *Botanique.*

MM.

1918. ✦ HUSTACHE (Alphonse), prof. de sc., Lagny (S.-et-Marne). *Cotéopt. curcut.*

1918. ⊡ IASIGI (Albert-W.), q. de l'Hôpital, 6.

1921. INNES BEY (Dr W.), square Halim, 6, Esbekieh, le Caire (Egypte). *Orn., Conch., Entomol. gén. d'Egypte.*

1922. INSTIT. AGRONOM. DE GEMBLOUX (Belgique), chaire de Botanique.

1922. ISSLER (Emile), r. de la Semm, 13(Colmar (H.-Rh.). *Phytosociologie.*

1922. JACQUEMETON, St-Laur.-d'Oingt (Rh.)

1898. JACQUET (Claude), chim., av. Beauséjour, 5, Vienne (Isère).

1909. ✦ JACQUET (Jos.), orf., r. Servient, 8.

1920. JACQUET (Joseph), r. Vimaine, 22, Vienne (Isère).

1921. JACQUIER (Constant), r. Joséphin-Soulary, 38.

1922. JADIN (Fernand), doyen de la Fac. de Pharm., r. St-Georges, 2, Strasbourg (B.-Rhin).

1920. JAEGGLI (Mario), prof. à l'Ec. cant. de com., Bellinzona, Tessin (Suisse). *Géographie botanique.*

1922. JAILLET (Charles), m. de Beaumur, Vienne (Isère).

1922. JAILLET (Gabriel), r. Vimaine, Vienne (Isère).

1922. JALICON (Mme Jos.), r. Vendôme, 112.

1884. JAMEN, clerc de not., Farnay, par Grand'Croix (Loire).

1922. JAMET (Joseph), r. Lemot, 12, Lyon.

1922. JANOT (Gabriel), Villefranche-s.-Saône (Rhône). *Coléoptères.*

1922. JANSEN (P.), Frans van Mierisstraat, 128, Amsterdam (Hollande). *Gramin*

1922. JAVOGUES (le Command.), pl. du Creux-Granger, Roanne (Loire).

1921. ✦ JEANNEL (Dr René), prof. à la Fac. des sc., s.-dir. de l'Inst. de Spéol., Cluj (Roumanie). *Faune cavern., spéciat. Coléoptères.*

1922. JOACHIM (L.), doct. en pharm, r. de la Forge, 115, Noisy-le-Sec (Seine). *Mycot. spéc. Hypogés.*

1921. JOANNIS (abbé J. de), corr. du Mus., r. Coëtlogon, 7, Paris (6e). *Lépidopt.*

1922. JOANNY (Mlle Lucie), r. du Bon-Pasteur, 34, Lyon.

1922. JOHNSON (Marius), r. du Griffon, 1.

1920. JOLY (le Dr Albert), boul. de la Croix-Rousse, 99.

1922. JOSSERAND (Ch.), r. de Bourgogne, 19.

1920. ✦ JOSSERAND (Marcel), r. de Bourgogne, 19.

MM.

1921. JOUFFRAY (Joseph), pharm., place d'Armes, Bourgoin (Isère). *Mycol.*

1922. JOUFFROY (Mme Marguerite), q. Fulchiron, 27, Lyon.

1922. JOUHANNET (Antoine), adj. au m., r. des Cerisiers, 5, Roanne (Loire).

1922. JOUHET (François), r. des Farges, 31.

1921. JOURNAUD, pl. St-Pierre, Vienne (Is.)

1922. JOURNOUD (Joseph), cap. en retr., r. de Vienne, 247, Vénissieux (Rh.).

JUDE, méd.-maj. de 1re cl., répét. de méd. lég. au Val-de-Grâce, Paris.

1919. JUGE (Henri), pl. de la Cr.-Rousse, 9.

1922. JUILHE (le Dr), Nérondes (Cher). *Mycot., Coléopt.*

1921. JULIEN (Emile), repr., r. de la Tuilerie, Vienne (Isère).

1910. JULLIEN (Dr), Joyeuse (Ardèche).

1921. KARL DE PUYSEGUR, r. Caussan, 34, Bordeaux (Gironde). *Entom., princ. Lépid., Erpétol., Dessins zoolog.*

1921. KAUFFMAN (C.-H.), Ph. D. as. prof. of Botany and curator of Crypt. herb. of the Univ. of Michigan, 1236, Prospect street, Ann Arbor, Michigan (Etats-Unis). *Mycot., Phytopat.*

1921. KAUFFMANN (André), r. J.-Jaurès, 56, Roanne (Loire).

1922. KECK (Joanny), p. r. des Feuillants, 4.

1922. KEREL (Julien), ing. agr., prof. à l'Ec. d'agr. de Cibeins (Ain).

1922. KESTNER (Paul), boul. J.-Jaurès, 113, Boulogne-s.-Seine (Seine). *Fougères.*

1921. KIEFFER (abbé J.-Jacques), d. ès sc., prof. au Col. St-Augustin, Bitche (Moselle). *Cynip. Proctotrup. Cécidomyid., Tendiped.*

1921. ✦ KNOCHE (Hermann), Inst. de Bot., Montpellier (Hérault). *Flore des Baléares et de l'Archip. des Canaries.*

1921. KOHLER (Eugène), r. Renan, 30, Lyon.

1921. KOLLEFRATH (François), q. Claude-Bernard, 23.

1921. KRAUS (Edward-H.), dean, prof. and director of Laboratory of the Univ. of Michigan, Ann Arbor, Michigan (U. S. A.). *Cristal., Minér. génér.*

1922. KRULIS-RANDA (Otakar), repr. banské a hutni spoleonosti, Praha II (Poriè 30), (Rép. Tchécoslovaque). *Mycologie.*

1922. KUHNER (Robert), rue Mot, 3, Fontenay-s.-Bois (Seine). *Champ. supér spéciat. Agar.*

1921. KUHNOLTZ-LORDAT (S.), prép. à la Fac. des Sc., Inst. de Bot. Montpellier (Hérault). *Botanique.*

MM.

1922. LABITTE (Alphonse), Marsauceux, p. Mézières-en-Drouais (Eure-et-Loir). *Biol. et Psych. des Insectes.*

1921. LABORDE, inst., Dardilly (Rh.). *Myc.*

1921. LA BRIE (Fernand), ing.-chim., chât. de Boirac-Ségur, Pellegrue (Gironde).

1884. LACASSAGNE, prof., pl. Raspail, 1.

1919. LACHATRE (Gustave), gr. rue Saint-Clair, 69, Lyon-Saint-Clair.

1907. LACOMME (le Dr Léon), lic. ès sc., conseil gén. de Saône-et-Loire, Le Mousseau, Mesvres (Saône-et-Loire).

1921. ✦ LACREUZE (Charles), Coulouvrenière, 27, Genève (Suisse). *Lépid. paléarct. (biol. et anat. comparée).*

1884. LACROIX (le Dr Eugène), gr. r. des Charpennes, 45.

1914. LACROIX (Joseph), r. Thiers, 4, Niort (Deux-Sèvres). *Névropt. du globe.*

1909. LA CROIX-LAVAL (Maurice de), ch. de la Bastero, la Mulatière (Rhône).

1922. LAFFAY (Gilbert), pharm., St-André-d'Apchon (Loire).

1921. LAFITE (Ch.), ing. agr., r. Ruinart-de-Brimont, 54, Reims (Marne). *Géol., surt. fossiles de l'Eocène inférieur.*

1922. LAFONT (Pierre), r. Victor-Hugo, 19, Villefranche-s.-Saône (Rhône).

1921. LAFORET (Pierre), pharm., r. Jean-Jaurès, 59, Roanne (Loire).

1921. LAGARDE (J.), maître de confér. à la Fac. des Sc., Inst. bot., r. de l'Université, Strasbourg (Bas-Rhin). *Myc.*

1920. LAGÉ (Emile), c. Morand, 30.

1911. LAGOTATA (Henri), doct. ès sc., r. de l'Ec.-de-Médecine, Genève (S.).

1921. LAGNY (A.), le Chétif-Puits, Gien (Loiret). *Botanique.*

1922. LAISSUS (B.), Cogny (Rhône).

1922. LALANNE (Dr G.), r. Fondaudèze, 70, Bordeaux (Gir.). *Lépidopt., Iconogr. des Chenilles de France.*

1922. LAMARD (Dr Joseph), St-Germain-du-Bois (Saône-et-Loire).

1909. LAMBERT (J.), prés. honor. du Trib. civil de Troyes, rue des Boulangers, 30, Paris (5e).

1922. LAMBERT (L.), inst., Raymond, par Bengy-s.-Craon (Cher). *Fl. du Berry, spéc. g. Rosa, Epil., Car. et Rum.*

1920. LAMBERT (le Dr Louis), q. de la Bibliothèque, 6.

1910. LAMBERT, prof., r. de Sully, 24.

1922. LAMY (Dr), dir. des serv. d'hyg. de l'Hérault Montpellier.

1909. LANARTIC, r. Suchet 38, Lyon.

MM.

1922. LANGERON (Paul), pharm., pl. de l'Eglise, Lagnieu (Ain). *Bot., Myc., Géolog., Minérat.*

1922. LANTZ (J.-A.), ing.-ch., Jassans (Ain). *Rept., Batrac., Orthopt.*

1922. LAPEYRÈRE (E.), Castets (Landes). *Bot. surt. Anat. vég. et Dial. Herp.*

1922. LAPLACE (Etienne), au Verrier, Arnas (Rhône).

1919. LAPLASSE (Ch.), c. d'Herbouville, 24.

1922. LAPRAS (Claudius-Jacques), pharm., r. de la Liberté, 3, Bourgoin (Isère). *Mycologie.*

1919. LARBAUD (Mlle), lic. ès sc., r. Notre-Dame-des-Champs, 61 *bis*, Paris (6e).

1921. LARDET, repr. de la Cote Auxil., r. de la Gare, 10, Villefranche-s.-Saône (Rhône). *Mycologie.*

1921. LARGE (Mlle Madeleine), r. Philippe-Gonnard, 23, Lyon.

1920. LARRIVÉ, négoc., Port-de-l'Ecu, 7, Vienne (Isère).

1921. LARROQUE (L.), insp. adj. de phyt., dir. d'Ecole sup. et prof., Beaumont-de-Lomagne (T.-et-Garonne). *Phytop.*

1921. LARUE, prof. adj. au Lycée, r. Mulsant, 9, Roanne (Loire). *Paléont.*

1922. ✦ LASSIMONNE (S.-E.), Robé, par Yzeure (Allier). *Botan., Génét.*

1902. LATARJET (Dr A.), prof. à la Fac. de méd., c. de Verdun, 1, Lyon.

1922. LATHURAZ (Dr Antony), r. Claude-Joseph-Bonnet, 33, Lyon.

1910. LAURENT (A.), agr. des sc. natur., prof. au Lycée du Parc.

1922. LAURENT (Henri), r. Pier.-Leroux, 5, Roanne (Loire).

1921. LAVAUDEN (Louis), insp. des forêts, villa Jouvence, r. de Constadt, 12, Tunis (Tunisie). *Ornit. et Oool. pal., Mamm. de Fr. et de l'Afr. du Nord.*

1887. LAVENIR (Claudius), chef de cult., chez M. F. Morel, r. du Souvenir, 43.

1914. LAVENIR (Ph.), hortic., rue du Souvenir, 43.

1921. LAVERRIÈRE (Maurice-Louis), doct. ès méd., Cuisery (S.-et-L.). *Mycologie.*

1922. LAVEZZARI (M.), r. Jouffroy, 91, Paris (17e). *Coq. ter., fluv. et mar.*

1921. LAVOREL (Joseph), Ec. de filles, Seyssel (Hte-Savoie). *Mycologie.*

1921. LAYAT (Charles), r. du Béguin, 6, Lyon. *Mycologie.*

1919. LÉANDRE (Louis), s.-int. mil. en retr., r. du Plat, 22.

1921. LEBIS (E.), prof. au Col., r. Montgommery, Domfront (Orne). *Ent., Bot.*

1922. LEBON (Félix), au Mail, Voiron (Is.).

MM.

1922. LEBOUCHER (Paul), ing. en chef de la Cie des Ch. de fer du Midi, rue Théodore-de-Banville, 19, Paris (17e). *Champignons supérieurs.*

1920. LÉBRE (Barthélemy), r. Villeneuve, 11.

1922. LECOMTE (Henri), m. de l'Inst., prof. au Mus. d'Hist. nat., r. des Ecoles, 24, Paris (5e). *Botan., Phanérog.*

1922. LEFEBVRE-GIRON (Mme), r. de la Source, 68, Bruxelles (Belgique). *Botan. hortic.*

1921. LEFORT (René), gr. r., 3, la Mulatière (Rhône).

1922. LEFRANC (Rob.), r. de la Lingerie, 13, Paris (1er). *Mycologie.*

1922. LEGENDRE (Dr Ch.), Perthes (Hte.-M). *Bot. (Phan. et Crypt.), Col., Lép.*

1921. LEGENDRE (Léon), pharm., r. Grenette, 28, Lyon. *Mycologie.*

1921. LEGENDRE (M.), chir.-dent., r. La Condamine, 25, Paris (17e). *Ornithol.*

1922. LEGUÉ (L.), pharm., r. Nationale, 4, Le Mans (Sarthe). *Mycologie.*

1922. LEMAIRE (Louis), rue Alexandre-Boutin, 46, Villeurbanne (Rhône).

1916. LE MARCHAND (G.), 28, r. Fénelon.

1922. LEMÉE (Albert), trés. gén., Auch (Gers). *Botanique.*

1916. LEMERAY (E.-M.), villa Véga, Antibes (Alpes-Maritimes).

1922. LEMOINE, cens. des Et. au Lycée, Chambéry (Savoie).

1922. LE MOULT (Eugène), r. Duméril, 4, Paris (13e). *Entomol. gén. sp. Lép. et Coléopt. du globe.*

1922. LENAIGE (Léon), chirurgien-dentiste, r. Jaillant-Deschainets, 58, Troyes (Aube). *Coléopt. et Hém. de France.*

1921. LENOBLE (F.), insp. dép. du travail, r. Thiers, 22, Valence-sur-Rhône (Drôme). *Géogr. botanique.*

1921. LENOIR (Maurice), doct. ès sc. nat., Lab. de Bot. de la Fac. des Sc., pl. Carnot, Nancy (M.-et-M.). *Botan.*

1922. LEPIN (Claude), maire de Bibost, par Bessenay (Rhône).

1921. LE PONTOIS (Alex.), r. du Mené, 29, Vannes (Morbihan). *Lépidoptères.*

1922. LEPORQ (Fernand), c. Em.-Zola, 89.

1921. L'EPREVIER (J. de), f. Chartrain, 41, Vendôme (Loir-et-Cher). *Conchyl.*

1921. LEPRI (Dr Giuseppe), aide à l'Instit. zool. de l'Univ., Circo Agonale, 14, Roma (Italie). *Entom., surt. Hym.*

1922. LEROY (Georges), commis des postes, Roanne (Loire).

MM.

1921. LESAGE (Pierre), prof. à la Fac. des sc., quai Chateaubriant, 5, Rennes (Ille-et-Vilaine). *Biologie végétale.*

1890. LESBRE, dir. de l'Ec. vét., q. Chauveau, 2, Lyon.

1922. LESCA (D'), Ondres (Landes).

1921. LESNE (Pierre), assistant d'entomol. au Mus. d'Hist. nat., r. de Buffon, 55, Paris (5e). *Entomol. générale.*

1922. LESOURD, pr. au Lyc., Roanne (L.).

1921. LESTAGE (J.-A.), assist. à la Station de biol. lacustre d'Overmeire, av. de la Floride, 10, Uccle (Belgique). *Trichopt., Ephém. et Perlides.*

1907. LEVRAT (Daniel), dir. du lab. d'études de la Soie, à la Condition des Soies, q. Saint-Vincent, 23.

1922. LHÉRITIER (Dr Gabriel), r. de l'Industrie, 31, Cours (Rhône).

1922. LIBMAN (le génér.), c. Lafayette, 10.

1921. LICHTENSTEIN (Jean), prof. à l'Ec. Nat. d'Agr., r. de Couvreau, 19, Montpellier (Hérault), *Biol. génér., Arth. et l. paras. ; Hymn., Myriap.*

1921. LIENHART (R.), chef de trav. à la Fac. des sc., r. de Rigny, 3, Nancy (Meurthe-et-Moselle). *Zoologie.*

1911. LIGIER, gr. rue de la Guillotière, 110.

1920. LIGNERIS (des), Bressolles, par Moulins (Allier).

1882. LILLE (Louis), hortic., c. Emile-Zola, 107, Villeubanne (Rhône).

1920. LINOSSIER (Anthelme), r. Villeneuve, 2.

1913. LIQUIER (Samuel), r. Bissardon, 18, Caluire (Rhône).

1921. LITARDIÈRE (R. de), prép. à la Fac. des sc., r. Malus, 14, Lille (Nord) ; à Mazières-en-Gâtine (D.-Sèvres), du 5 juil. au 15 oct. *Bot., surtout Cytol. et Flore de la Corse.*

1922. LIVET (Alex.), chir.-dent., r. Victor-Hugo, 58, Lyon. *Mycol.*

1921. LIVET (Henri), ph., c. Lafayette, 156, Lyon. *Mycologie.*

1921. ✦ LIZER (Charles), ing.-agr., casilla correo 1207, Buenos-Aires (R. Argentine). *Coccidæ, Cécidologie.*

1901. LOCARD (Dr E.), dir. du lab. de pol. techn., r. St-Jean, 35, Lyon.

1921. LOISELLE (Alfred), r. Pet.-Couture, 26, Lisieux (Calvados). *Cécid., Hymén., princip. Tenthrédines.*

1919. LOISON (le Dr Eugène), r. du Plat, 9.

1922. LOMBARD (Jean), Pouilly-sous-Charlieu (Loire).

1921. LOMONT, nat.-fourreur, Manonville, par Noviant-aux-Prés (M.-et-Moselle). *Montage de biologies ornithol.*

MM

1922. LONGIN (Louis), pl. des Promenades, Roanne (Loire).

1922. LORTON (abbé J.), curé de Bragny-en-Charolais, par Saint-Vincent-les-Bragny (S.-et-L.). *Mycol., Discom.*

1922. LOUISGRAND, pharm., Villefranche-sur-Saône (Rhône).

1921. LUCAS (Daniel), anc. comm. d'artil., bâtonnier de l'Ordre des avocats de Font.-le-Comte, le Prieuré-d'Auzay, p. Fontenay-le-Comte (Vendée). *Lép. de l'Eur. occid. et du Nord de l'Afr.*

1922. LUCENAIT (Jos.), q. des Brotteaux, 30.

1921. LUIGIONI (Poalo), Direzione generale Telegr., piazza San Bernardo, 100, Roma, 5 (Italie). *Coléopt. d'Eur., surt. d'Italie centrale et de Sicile.*

1922. LULLION (Antoine), r. Bossuet, 27.

1921. LUMIÈRE (Auguste), membre corresp. de l'Acad. des Sc., pl. de Monplaisir, Lyon.

1921. LUQUET (Aimé), prof. au Collège, Riom (P.-de-D.). *Géogr. botan.*

1922. LUYET (B.), prof., Inst. Florimont, Petit-Lancy, Genève (Suisse). *Phot. microscopique.*

1922. MACHADO (Jorge), Jard. col., Lisboâ (Portugal). *Botanique.*

1919. MACHET (Antoine), pharm., r. Imbert-Colomès, 12.

1922. MACKENZIE (Dr William), piazza Meridiana, Genova 6 (Italie). *Biol. génér., Psychol.*

1921. MADIOT (Victor), Port-s.-Saône (Hte-Saône). *Botan., Phanérog.*

1922. MADON (Paul), insp. des E. et For. en retr., villa « les Terrasses », la Mitre, Toulon (Var). *Ornith., Col.*

1922. MAGNEL (Louis), insp. des douanes et acc., q. du P.-Neuf, 26, Gand (Belgique). *Bot., var. de la fl. belge.*

1872. MAGNIN (le Dr Antoine), Beynost (Ain).

1921. MAGNIN (Henri), doct. en droit, avoué à la Cour d'appel, r. de la Métropole, 6, Chambéry (Savoie). *Mycol.*

1920. MAGNY (Simon), dir. de la Chocol. du Rhône, Vernaison (Rhône).

MAIGNON, prof. à l'Ec. vét. d'Alfort, av. de Saxe, 96, Lyon.

1922. MAINGAUD (Ed.), pharm., Mussidan (Dord.). *Bot., Champ., Lichens, Alg.*

1922. MAIRAUX (E.), ing. agr., r. de la Ruche, 41, Bruxelles (Belgique).

1920. MAIRE (le Dr Louis), chef des trav. bactériol. à l'Ec. Sup. de Pharm., r. St-Georges, 2, Strasbourg (B.-R.).

MM.

1920. MAIRE (René), prof. de bot. à la Fac. des sciences d'Alger.

1922. MAIRLOT (Dr), Theux (Belg.). *Botan., Bryol., Œufs d'ois., Lépidopt.*

1919. MAISONS (le commandant des), Bur. du recrutement, Bourgoin (Isère).

1922. MALESPINE (le Dr Emile), c. Gambetta, 49, Lyon.

1921. MALINOWSKI (Georges), av. du Parc-d'Artillerie, 14.

1921. MANCINI (Cesare), corso Ugo Bassi, 4, Genova (Italie). *Coléopt. d'Europe, spéciat. Scarabéides paléarctiques.*

1919. MANSION (Jules), prof. de sciences nat. au Lycée Charlemagne, r. St-Antoine, 101, Paris (4e).

1922. MANEVAL (H.), inst., Chenereilles, p. Tence (Hte-Loire). *Lépidoptères.*

1922. MANSBENDEL (H.), pharm., r. de Lyon, 9, Mulhouse (H.-Rh.). *Botan. systém., Crypt., Phanérog.*

1921. MANTZ (Emile), secr. du Com. d'Hist. nat. de la Soc. Indust., Mulhouse (H.-Rhin). *Botanique (Phanér.).*

1921. MARCET POAL (R. P. Adeodat Francesc), Monestir de Montserrat, Barcelona (Espagne). *Botanique.*

1922. MARCHAND (P.-M.), inst., Montagne-des-Theurées, Le Creusot (S.-et-L.). *Botanique, Phanérogames.*

1922. MARÉCHAL (A.), prof. aux Ec. de la Ville, av. de l'Observatoire, 20, Liége (Belgique). *Bot., Phanér. et Cryptog. (Biologie).*

1919. MARGERAND (Victor), pl. de la République, 44.

1922. MARGERIT (G.), Beauregard (Ain). *Mycologie.*

1922. MARGUIN (Antoine), r. du Plat, 6.

1922. MARGUION, r. de Thizy, 36, Villefranche-sur-Saône (Rhône).

1921. MARIN (Georges), pharm., la Voulte-s.-Rhône (Ardèche). *Ent., Min., Bot.*

1922. MARION (Mlle Marie), inst., Cublize (Rhône).

1911. MARMORAT (Théophile), boul. des Belges, 66.

1922. MARTI (André), Fleurs-d'Epines, Montbéliard (Doubs). *Lépidoptères*

1909. MARTIN, r. Vendôme, 96.

1914. MARTIN (Abbé J.-B.), doct. ès sc., curé de Beynost (Ain).

1922. MARTIN (Camille), r. Chazière, 75.

1922. MARTIN (G.), vétér., Villers-Bocage (Calvados).

1922. MARTIN (Henri), imp., Vienne (Isère).

1922. MARTIN (Jean), rég., q. St-Vincent, 43.

1922. MARTIN (Louis), Bourg-de-Thizy (Rh.)

MM.

1922. MARTIN-CLAUDE (Adolphe), ing.-agr., chef de sect. au serv. de la Répr. des Fraudes, av. La Bourdonnais, 18, Paris (7e).

1921. MARTINET (Claudius), av. de Saxe, 207.

1921. MARTINET (Gustave), dir. de l'Etabl. fédér. d'essais et de contr. de sem., Mont-Calme, Lausanne (Suisse). *Bot.*

1921. MARVALLIN (Abel), pharm., r. du Lycée, Roanne (Loire).

1912. MASSON (Dr), pl. Antonin-Poncet, 7.

1922. MATABON (Marius), ch. de Maubec, Voiron (Isère).

1921. MATTRAY, pl. St-Louis, 2, Vienne (Is.)

1922. MAUBLANC, ing.-agr., boul. St-Jacques, 52, Paris (14e). *Mycologie.*

1922. MAUBLANC (Dr André), r. Alsace-Lorraine, 30, Roanne (Loire).

1888. MAURICE, pharm., Roche-la-Molière (Loire).

1918. MAURY (Victor), pharm., gr. r, 125, Oullins (Rhône).

1922. MAYER (Philippe), grav., montée St-Barthélemy, 3, Lyon.

1893. MAYET (Dr L.), chargé de c. d'anthr. et de paléont. hum. à la Fac. des Sc. de Lyon, pl. Morand, 17.

1922. MAYOLEZ (O.) et AUDIARTE (J.), libr., r. Lebeau, 17, Bruxelles (Belg.)

1922. MAZEL (Dr), chef de trav. de méd. lég. à la Fac., av. de Noailles, 54.

1910. MAZERAN (Pierre), prép. à la Fac. des Sciences, r. Sully, 137.

1921. MAZET (Clément), pharm., pl. Emile-Zola, Vienne (Isère).

1922. MAZIER (Fernand), élect., r. Duguesclin, 278, Lyon.

1921. MÉASSON, pharm., boul. de la Croix-Rousse, 163, Lyon. *Mycologie.*

1921. MELLET-MANDARD (Mme Vve), petite r. St-Nicolas, Charlieu (Loire).

1922. MEQUIGNON (Auguste), prof. au Lyc. Lakanal, r. Chasseloup-Laubat, 7, Paris (15e). *Coléopt. gallo-rhénans.*

1922. MERCIER (Charles), r. J.-Jaurès, 47, Villeurbanne (Rhône).

1916. MERLE (Cl.), v. Antoinette, av. Felou, Juan-les-Pins (Var). *Entomologie : Cicind., Carabes, Bupr., Longic. et Cél. du globe ; Lép. pal. et Papilio du globe ; Coquilles fossiles.*

1922. MERLINO (Mlle J.), Vernaison (Rh.).

1922. MERLOZ (Edouard), ing.-dir. de la Soc. Als., r. Grôlée, 13, Lyon.

1887. MERMIER (Elie), ing. aux Ch. de fer fédér., b. de Grancy, Lausanne (S.).

MM.

1922. MÉTAY (André), prof. au Lycée, r. du Maréchal-Foch, 109, Tarbes (Htes-Pyr.). *Bot., Paléont., Préhist.*

1922. MEUNIER, rue des Terreaux, Voiron (Isère).

1921. MEYER (Lucien), conserv. du Musée, archiv. munic., gr. r., 3, Belfort (H.-R.). *Géol. et Préhist. des Vosges.*

1877. MEYRAN (Octave), rue Dumont, 8.

1921. MICAUD (Claude), r. N.-Dame, 28, Villeurbanne (Rhône).

1920. MICHALET, ind., r. des Orfèvres, 4, Vienne (Isère).

1922. MICHAUD, r. Beaulieu, 21, Roanne (Loire).

1891. MICHAUD, quai de la Pêcherie, 13.

1921. MICHAUD (Claude), pharm., pl. Victor-Hugo, Roanne (Loire).

1922. MICHEL, cens. du Lycée, La Rochelle (Char.-Infér.). *Coléopt.*

1922. MICHEL, r. Mulsant, 9, Roanne (L.).

1919. MICHON (le Dr), c. Gambetta, 54.

1922. MICHOUD (Hermann), r. du Plat, 8.

1922. MIGNONET (Mlle Adèle), r. Pierre-Blanc, 7, Lyon.

1922. MINSSIEUX (Pierre-Eugène), près la gare, Brignais (Rhône).

1922. MIRANDE (Marcel), prof. à la Fac. des Sc., Grenoble (Isère). *Botan. gén. et syst., Cytol., Physiol. et Chim. végét., Mycol., Jardins alpins.*

1922. MISTRAL, prof. à l'Ec. nat., Voiron (Isère).

1922. MIVIERE (Claudius), 28, r. d'Alsace-Lorraine, Roanne (Loire).

1922. MIZRAKI (Maurice), r. de Calais, 9, Paris (9e). *Mycol., Ethnogr. afric.*

1921. MOCHI (Dott. Prof. Alberto), Charieh Abbas, 119, le Caire (Egypte). *Hyménopt., Formic. exceptés.*

1920. MOITTIÉ (Julien), r. Tabareau, 6.

1907. MOLARD (Ant.), ph., c. Lafayette, 27.

1921. MOLIMARD (Dr Elie), r. Nationale, 100, Villefranche-s.-Saône (Rhône). *Myc.*

1922. ✦ MOLINAS (E.) dir. de l'Ec. d'agr. d'Antibes (Alp.-Mar.). *Ent., Paras.*

1921. MOLLANDIN DE BOISSY (Robert), q. du Port-Marchand, 4, Toulon (V.). *Entomol., surt. Coléopt. paléarct.*

1920. MOLLARD (le Dr J.), r. V.-Hugo, 35.

1922. MOLLIE (Abbé Henri), curé d'Arane (Ain).

1922. MONCHANIN (Mme), Pouilly-sous-Charlieu (Loire).

1921. MONDON (Vital), r. de l'Enfance, 15 *bis*.

1922. MONESTIER, docteur en pharm., c. Lafayette, 9, Lyon.

MM.

1922. MONGENET (Jos.), libr.-antiq., r. des Moulins, 1, Genève (Suis.) *Lép., Bibl.*

1920. MONMON (Gabriel), r. L.-C.-Prévost, 23.

1922. MONNET, boul. de la Station, 24, Villefranche-s.-Saône (Rhône).

1914. MONNET (l'abbé Frédéric), lic. ès sc., prof. à l'Inst. St-Pierre, Bourg-en-Bresse (Ain). *Botan., Mycol.*

1922. MONNIER (Charles), Champagne-au-Mont-d'Or (Rhône).

1921. MONTANGERAND (Mme Eugénie), r. de l'Hôtel-de-Ville, 104, Lyon. *Mycol.*

1922. MONTEIL (Jules), r. Jos.-Soulary, 50.

1921. MONTET (Mme Marie-Louise), av. de Noailles, 54, Lyon.

1921. MORARD (François), r. Burdeau, 41. Lyon. *Mycologie.*

1921. MOREAU (Eugène), av. d'Orléans, 58, Paris (14e). *Lépidopl. du globe.*

1922.-MOREAU (Eug.), hort., Villefranche-s.-Saône (Rh.). *Par. des arbres fruit.*

1922. MOREL (Aug.), imp. St-Victorien, 20.

1921. MOREL (l'abbé Eugène), prof. à l'Inst. St-Pierre, Bourg (Ain).

1872. MOREL (Francisque), pépin., r. du Souvenir, 43.

1922. MOREL (Mme Vve Gabriel), Montmelas (Rhône).

1922. MOREL (Gabriel), Montmelas (Rhône).

1922. MOREL (Georges), r. de la Gère, 19, Vienne (Isère).

1922. MOREL, inst., Saulx, par Ferdrupt (Vosges). *Physiol. végét. Muscin.*

1922. MORELLET, contr. des contr. dir., c. Sénozan, Voiron (Isère).

1920. ✦ MORELLON (Mlle Claudine), imp. Gord, 4.

1922. MORIN (Cl.), Arnas (Rhône).

1921. ✦ MORIN (Edouard), Dieulefit (Dr.).

1921. MORIN (Henry), dir. de *l'Inform. Im. du S.-Est*, pl. de la Miséricorde, 1.

1922. MORIS (Charles), chem. de St-Marc, 7.

1922. MORNET, r. Pasteur, 64, Villefranche-sur Saône (Rhône).

1922. MORQUER (René), prép. de bot. gén. à la Faculté des sc., Toulouse (Hte-Garonne). *Physiol. végét., Chim. physiol.*

1922. MORTON (Wil.), adj. à la Dir. du Mus. Zool., Vieux Collonges, Lausanne (Suisse). *Rept., Ois., Macrol., Coléopt. (surt. Lucan., Céton. et Prion.).*

1922. MOTHIER (Célestin), r. V.-Hugo, 30.

1922. MOUGIN, prof. au Lycée, Roanne (L.).

1921. MOUILLARD, direct. d'Ecole publ., Argelès-Gazost (H.-Pyrénées). *Bot.*

1922. MOULLADE (Dr Achille), pl. Victor-Hugo, 21, Roanne (Loire).

MM.

1922. MOULLIN (Dr J.), Nogent-le-Rotrou (E.-et-Loire). *Fl. de Fr., surt. Phan.*

1921. MOURGUE, pharm., r. Ferrari, 36, Marseille (B.-du-Rhône). *Erpétol., Ornithol., Mammal., Ichthyol.*

1907. MOURIER DES GAYETS, prép. de bot. à la Fac. des sc., q. C.-Bernard, 13.

1920. MOUTERDE (Rég.), c. d'Herbouville, 8, Lyon. *Lépidoptères.*

1922. MOUTERDE (Jean), ch. des Massues, 54, Lyon-Point-du-Jour. *Lépidopt.*

1908. MOUTET (Mme la doct. Anna), place St-Nizier, 6, Lyon.

1922. MULOT, profes. au Collège, Villefranche-s.-Saône (Rhône).

1922. MULLER, chim., Villefr.-s.-Saône (Rh.).

1921. MURY (Charles), chir.-dent., r. Gambetta, 36, Roanne (Loire). *Minéral.*

1921. MUSY (le Dr Albert), r. de la République, 45, Lyon. *Biologie.*

1921. MUTEL (le Dr), chef de trav. à la Fac. de méd., r. Isabey, 10, Nancy (M.-et-Moselle). *Anat., Expérim. sur l'hérédité des caract. acquis.*

1922. NADIG (Dr Adolfo), au Nord à Coire (Grisons) Suisse. *Entom.*

1922. NAPOLY (Henri), ch. de St-Gervais, 11, Lyon-Monplaisir.

1922. NAVEAU (Raym.), r. des Images, 272, Anvers (Belgique). *Biot., Mycol.*

1922. NEGRI (Giovanni), prof., Orto bot. al Valentino, Torino (Italie). *Bot. syst. et Géobot.*

1922. NEMESKER (Francis), éc. des Arts et Mét., Angers (M.-et-Loire). *Lépid.*

1919. ✦ NEYRET (Claudius), pharm., r. St-Alexandre, 9.

1910. ✦ NICOD (Paul), peintre verrier, r. St-Georges, 122.

1920. NICOD (Mlle Yvonne), r. Franklin, 12.

1918. NICOD (Gabriel), pl. Jaboulay, St-Genis-Laval (Rh.). *Coléopt. franç. princip. Carabus.*

1922. NICOLAS (Auguste), anc. magistrat, Cambo-les-Bains (B.-Pyr.). *Car. Calosoma et Cychnus du globe, Ceramb. d'Europe et tous les Dorcad.*

1922. NICOLAS (G.), prof. à la Fac. des Sc., Toulouse (Hte-Gar.). *Physiol. végét., Tératol., Sélection.*

1921. NICOTRA (Dr Léopoldo), r. Universita, Messine (Sicile). *Botanique.*

1922. NILLES (Mlle Hermine), av. Brugman, 441, Uccle, Bruxelle (Belg.). *Botan.*

1921. NIZET (Emile), prof. de sc. natur. à l'Ec moyenne de Visé, Dalhem, prov. de Liége (Belgique).

MM.

1922. NOBÉCOURT (Pierre), prépar. à la Fac. des sc. r. Cuvier, 47, Lyon.

1921. NODIER (Dr Charles), méd.-chef de la marine en retr., r. St-Uhel, 23, Lorient (Morbihan). *Coléopt. du gl.*

1921. NOËL (Fernand), pharm., r. des Brasseurs, Huy (Belgique). *Botan.*

1922. NOUVEAU (Abbé Lazare), profes. à l'Inst. St-Lazare, Autun (S.-et-L.). *Botanique.*

1922. NOYE, gref. du Trib. de Com b. de Belgique, 58, Roanne (Loire).

1922. OBENBERGER (Dr Jan), bubanèc 250, Praha (Rép. Tchécoslovaque). *Bup. du globe, surt. les petites formes.*

1921. OBERTHUR (Charles), f. de Paris, 36, Rennes (Ille-et-Vilaine). *Lépidopt.*

1921. OBRÉ (Albert), prof. au Lycée Henri-Poincaré, Nancy (M.-et-M.). *Physiol. anim., surt. du syst. nerveux.*

1922. ODIER (Jacques), Cologny, pr. Genève (Suisse). *Horticulture.*

1922. OLARU (Dr Dimitrie-A.), Inst. Pasteur, strada Pasteur, Cluj (Roumanie). *Chim. biol., Physiol. anim. et végét.*

1918. OLTRAMARE (le Dr), av. de la Gare, Annemasse (Haute-Savoie).

1922. ORELLE (Jean), exp., l'Archet-Sainte-Hélène, Nice (Alpes-Maritimes).

1920. PACCARD (Jean), pharm., boul. des Brotteaux, 38.

1918. PAGE (Mme), r. des Nouvelles-Maisons, 12, Lyon-Vaise.

1902. PAGE (Mme M.), pharm., pl. St-Nizier.

1921. PAGLIANO (Th.), prof. de parasit. à l'Ec. colon. d'agr., Tunis (Tunisie). *Zool. génér., Entomol. appliquée.*

1922. PALHINHA (Dr Ruy), Faculd. de Sc., r. da Esc. polyt., Lisboa (Port.) *Bot.*

1916. PAILLOT, dir. de la Stat. entomol., Saint-Genis-Laval (Rhône).

1921. PALLARY (Paul), Oran-Eckmühl (Algérie). *Malacologie.*

1921. PANNET (Laurent), él. à l'Ec. Norm. d'Inst., r. Deschazelles, Lyon.

1919. PAPILLON (le Dr Pierre), r. de l'Hôtel-de-Ville, 97.

1921. PAQUIER (Mlle Pierrette), q. de Serbie, 6, Lyon. *Mycologie.*

1922. PARDON (Félix), r. du Bel-Air, 18, Oullins (Rhône).

1920. PARENT (l'abbé O.), Inst. Ste-Marie, Aire-s.-la-Lys (P.-de-Calais). *Dipt. de la fam. des Dolichopodides.*

1922. PARIS (Paul), prép. à la Fac. des Sc., Dijon (Côte-d'Or). *Zool., spéc. Ois. et Entom., Cladoc. et Ostrac.*

MM.

1921. PASTEUR, cons. des hypot., pl. St-Maurice, Vienne (Isère).

1910. PATEL (le Dr), prof. agr. à la Fac. de méd., chir. des hôpit., r. Président-Carnot, 3.

1921. PATER (le Dr), av. de Villiers, 85, Paris (17e). *Coléopt. et Lépidopt.*

1921. PATISSIER (Philibert), r. Général-Plessier, 3, Lyon. *Mycologie.*

1921. PATRIARCHE (P.), pharm., av. de la République, 26, Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme). *Minéral., Mycol.*

1921. PAU (Dr Carlos), farmac., Segorbe, Castellon (Espagne). *Botanique.*

1921. PECH, r. du Théâtre, 13, Bourg-en-Bresse (Ain). *Mycologie.*

1922. PEILLOD (Pierre), doct. en pharm., La Cluse (Ain).

1920. ✦ PEIRON (Alfred), avoué, rue d'Algérie, 19.

1909. PELAGAUD (F.), av. à la C. d'ap., r. du Palais-de-Justice, 2, Lyon.

1907. ✦ PELOSSE (Jean) agr. de l'Univ., chargé de cours à la Fac. des sc., r. du Béguin, 18.

1922. PELTEREAU, notaire hon., Vendôme (Loir-et-Cher). *Mycol.*

1922. PELTIER, prof. à l'Ec. prat., rue Marengo, 23 *bis*, Roanne (Loire).

1922. PÉMEANT (Paul), r. de Séze, 79, Lyon.

1921. PÉRINET, ch. de la corresp., banque Cox, r. Dumont, 22, Lyon.

1921. PERNÉE (Antonin), inst., Champlitte-la-Ville (Hte-Saône). *Paléont. locale (Oxfordien et Rauracien).*

1922. PÉROUSE (Joannès), r. Ney, 101.

1922. PERRACHON (André), av. de Saxe, 178.

1922. ⊡ PERRAD (Joseph), place Bourgneuf, Roanne (Loire).

1922. PERRAS (Charles), r. Nationale, 82, Villefranche-s.-Saône (Rhône).

1922. PERRAULT (Arm.), ing. E. C. P., q. de Retz, 9, Lyon.

1920. PERRET (Antoine), impr., pl. Emile-Zola, Vienne (Isère).

1922. PERRET (Claude), dir. du champ d'expér., Merle, par St-Bonnet-le-Château (Loire). *Géol. locale, Malad. de la pomme de terre.*

1922. PERRET (Henri), grav., r. de l'Hôtel-de-Ville, 8, Genève (Suisse). *Mycol.*

1920. PERRET (Hugues), inst. en retr., rue Bozon, 62, Vienne (Isère).

1921. PERRET (Jean), r. Diderot, 4, Lyon. *Mycologie.*

1920. PERRET (Joseph), gref. de paix, pl. Saint-Maurice, 3, Vienne (Isère).

1920. PERRIER (François), r. Vendôme, 109.

MM.

1922. ✦ PERRIER DE LA BATHIE, serv. de la Colon., Tananarive (Madagascar). *Flore malgache, Phanérogames.*

1922. PERRIN (E.), Saint-Uze (Drôme).

1920. PERRIN (Henri), r. St-P.-de-Vaise, 35.

1922. PERRIN (Dr Joseph), c. Sénozan, Voiron (Isère).

1922. PERRODIN (Alexis), r. du Chapeau-Rouge, 20, Lyon.

1922. PERRONCEL (Mlle Charlotte), instit., r. Sébastien-Gryphe, 124, Lyon.

1922. PERRONNET (Marius), Pouilly-sous-Charlieu (Loire).

1922. ✦ PERROT (Emile), prof. à l'Ec. sup. de pharm., boul. Port-Royal, 12 *bis*, Paris (Ve). *Botanique.*

1921. PERROT (Henry), la Césarde, Fontaines-s.-Saône (Rhône). *Mycol.*

1922. PERROT-BERTON (Noël), pharmacien, gr. r., 10, Voiron (Isère).

1922. PERTUISOT (Jean), av. Wagram, 82, Paris (17e). *Coléoptères.*

1922. PETER (Jules), r. de la République, 12, Lyon. *Instrum. d'optiq. à l'us. de l'hist. natur.*

1922. PÉTERS (Armand), prof. Sart-Bernard-lez-Namur (Belg.). *Bot. Phan. et Crypt. de Belgique.*

1922. PETIT (L.), r. de Thizy, 42, Villefranche-s.-Saône (Rhône).

1920. PETIT (Louis), pharm., pl. des Tapis, 1.

1922. PETIT, statuaire, r. Mulsant, 9, Roanne (Loire).

1921. PETITCLERC (P.), r. du Lycée, 6, Vesoul (Haute-Saône). *Paléontol.*

1911. PÉTOURAUD (le Dr), pl. des Terreaux, 9.

1921. PÉTREQUIN (Joanny), r. Childebert, 36, Lyon. *Sériciculture.*

1922. PEYRONNET (David), r. de l'Hôtel-de-Ville, 67, Lyon.

1921. PEYROT, prof. agrégé au Lycée, r. Wustenberg, 31, Bordeaux (Gironde). *Géologie, Paléontologie.*

1922. PEYSONNEAU (Dr Paul), r. du Phénix, 17, Roanne (Loire).

1921. PEYSSON (J.-B.), r. des Farges, 5, Lyon.

1922. PHILIPON (René), av. Elisée-Reculs, 9, Paris (7e). *Lépidoptères.*

1919. PHILIPPE (le Dr H.), r. Grenette, 28.

1922. PHILIPPET (Dr), rue Soufflot, 15, Paris (5e). *Champignons supérieurs.*

1922. ✦ PHISALIX (Mme M.), doct. ès sc. et en méd., boul. St-Germain, 62, Paris (5e). *Venins et anim. venim.*

1893. PIC (Pr A.), r. de la République, 43.

1912. PIC (Maurice), entomol., direct. de *l'Echange*, à Digoin (S.-et-Loire).

MM.

1921. PICARD (François), insp. à la Comp. du gaz, Lyon. *Mycologie.*

1922. PICOLET (Mlle Anne-Marie), Collonges-au-Mont-d'Or (Rhône).

1920. PICOLLET (Eugène), pharm., gr. r. de la Croix-Rousse, 31.

1922. ✦ PICTET (Arn.), doct. ès sc., pr. doc. à l'Un., r. de Lausanne, 102, Genève (Suisse). *Zool. et Génét. expériment.*

1922 PIERRAT (Joseph), gard. de la paix, 97, rue Molière.

1918. PIERRE (Claude), r. du Loing, 7 *bis*, Paris (14e). *Diptères tipuliformes.*

1921. PIERROT-MOINE, q. Cl.-Bernard, 22.

1920. PIGNARD (Claudius), r. d'Algérie, 1.

1922. PIGOT (Claude), r. de la République, 3, Villefranche-s.-Saône (Rh.).

1922. PIGUET (Antoine), rue Gambetta, Fontaines-s.-Saône (Rhône).

1922. PILLET (Henri), grav., r. Mercière, 13.

1921. PILLET (Jean), r. Saint-Alban, 29, Roanne (Loire).

1922. PILOT (Albin), av. Dugeyt-Jouvin, Voiron (Isère).

1909. PINARD, pharm., av. J.-Jaurès, 312.

1921. ✦ PINET, Denicé (Rhône). *Mycologie.*

1909. PIRAUD, conserv. du Muséum de Grenoble (Isère).

1920. PIROARD (Joannès), comptable, rue V.-Faugier, 16, Vienne (Isère).

1921. PITARD (J.), prof. à Belmont, Saint-Symphorien (L.-et-Loire). *Bot., Lép.*

1922. PITTIER (Henri-Fr.), prof., Caracas (Venuzuela). *Bot. et Agr. trop., Zool., Anthrop. et Ethnogr.*

1922. PIVART, c. Brillier, 19, Vienne (Isère).

1920. PIVOT (Paul), r. d'Algérie, 19.

1921. PLOCQ (E.), horl., la Roche-sur-Yon (Vendée). *Ornithologie.*

1922. PLOYÉ (A.), pharm., r. Thiers, 6, Troyes (Aube). *Myc., Hym. et Disc.*

1922. PODPÉRA (Dr Josef), prof. de bot. et dir. de l'Inst. de bot. à l'Univ. de Masaryk, Brunn (Brno), (Tchécoslovaquie). *Géobotanique.*

1922. POINTET (A.), r. de Thizy, 2, Villefranche-s.-Saône (Rhône).

1922. ✦ POISSON (L.-Henri), doct. ès sc., vét., insp., dir. de l'Autr. offic. de Befanamy, prov. de Tuléar (Madagascar). *Biol. végét. et anim.*

1922. POIX (Robert), chim., c. Lafayette, 142.

1912. POLICARD (Albert), prof. à la Fac. de méd., pl. Raspail, 1, Lyon. *Histol. et Zool. génér.*

1920. POMEL (Louis), boul. des Belges, 94.

1922. POMÉON, droguiste, rue Nationale, Roanne (Loire).

MM.

1919. POMMIER (Mme L.), pl. Bellecour, 2.
1922. PONCET (Mme), r. Garibaldi, 47, Lyon. *Mycologie.*
1922. PONS (Pierre-Jacques), pharm., Briançon (H.-Alp.). *Bot., surt. Flore alp., Cryptog. de la rég. briançon.*
1921. POPESCO-VOITESTI (Dr J.), prof. à l'Univ., Cluj (Roum.). *Géol. et Pal.*
1898. PORCHEREL, r. Tronchet, 37, Lyon.
1922. PORTEVIN (Henri), dir. de l'Ag. de la Soc. Gén., Châlons-s.-Marne (Marne). *Circul. du globe.*
1921. POSTEL (Georges), pharm., Foncquevillers (P.-de-C.). *Lép., surt. Pieris.*
1922. POTIER DE LA VARDE, les Eaux, p. St-Pair-sur-Mer (Manche). *Bryologie européenne et exotique.*
1919. POUCHET (Albert), r. Thomassin, 33, Lyon. *Myc. prine. Hym. et Myxom.*
1922. POUGNARD, dir. d'impr., r. du Commerce, 48, Roanne (Loire).
1922. POUJOL (Henri), insp. adj. des Eaux et Forêts, Meyrueis (Lozère).
1922. POULAILLON (Mme), r. Tête-d'Or, 57.
1922. POULET (Joseph), r. Nationale, 159, Villefranche-s.-Saône (Rhône).
1922. POULOT (Charles), château de Matel, Roanne (Loire).
1920. POUMEYROL (de), herbor. en gros, gr. r. St-Clair, 157.
1921. POURPE (Ed.), c. Pierre-Puget, 55, Marseille (B.-du-Rhône). *Mycol.*
1922. POUSSIGUE (Léon), ing. civ. des Min., Merchers (Char.-Inf.). *Anal. chim. minér., Paléontologie.*
1922. POUTIERS (Raymond), dir. de l'Insectarium, Menton (Alpes-Marit.).
1894. POUZET (Eug.), pharm., St-Germain-Laval (Loire).
1921. POUZOLS (A.), instit., Lamontgie (Puy-de-Dôme). *Botanique.*
1922. PREAUX (Louis), r. de la Table-Ronde, 8, Vienne (Isère).
1922. PRCRODOVEDECKY KLUB, Kiosk 7, Brno (Répub. Tchécoslovaque).
1922. PRIMOT (Charles), pharm., av. de la Roue, Neuillé-Pont-Pierre (I.-et-L.). *Col., spéc. Ténebr., Myc. s. Basid.*
1883. PROTHIÈRE (Eugène), pharm., Tarare (Rhône).
1883. PRUDENT (Henri), Callian (Var).
1882. PRUDENT (Paul), chim., ch. des Acacias, Ecully (Rhône).
1921. ✦ PUEL (Louis), viticul., domaine de Broglie, Albaron (B.-du-Rhône). *Coléopt. paléarct.*
1921. PULLIAT, pl. des Carmélites, 6, Lyon. *Mycologie.*

MM.

1920. PUY (le Dr), c. Morand, 10.
1921. PUYAUBERT (L.), doct. en méd., Tulle (Corrèze). *Minéral.*
1922. PUYMALY (Dr A.-H.), prép. à la Fac. des Sc., c. Pasteur, 20, Bordeaux (Gironde). *Algues, sp. d'eau douce.*

1912. QUENEY, prof. à l'Ec. Norm. d'Inst., r. Hénon, 19.
1922. QUEYRON, r. Wilson, Riorges (Loire).
1922. QUILLATRE (Alfred), instit., Vandy (Ardennes). *Botan., Géol.*

1922. RACHAT (Mme), r. Burdeau, 36, Lyon.
1922. RAFFIN (Jean), av. Berthelot, 317, Lyon. *Botanique.*
1922. RAMBAUD, av., r. Voltaire, Vienne (Isère).
1922. ✦ RAMIREZ (Mlle Filomena), Esc. norm. n° 1, 3.150, Compañia, Santiago (Chili). *Botanique.*
1922. RANDOING (Charles), rue du Souvenir, 21, Lyon.
1922. RAPHÉLIS (Alph.), pharm., r. d'Antibes, 92, Cannes (Alp-Mar.). *Algues.*
1921. RAPINE, r. du Montparnasse, 11, Paris (6e). *Ornit. et Oolog. paléarct.*
1922. RARIVO (Samuel), villa Bergerie, Ifanadiana, Mananjary (Madagascar). *Entom. surt. Lépidoptères.*
1921. RASQUIN, avocat, q. de la Gde-Bretagne, 8, Liége (Belgique). *Cicind. et Bupr. du globe.*
1922. RASSAT (Philib.), inst., à la Saulaie, Oullins (Rhône).
1921. RATGRIS (François), prép. en pharm., r. de Marseille, 4, Lyon. *Bot., Myc.*
1921. RAVASINI (Dr Carlo), piazza Borsa, 13, Trieste (Italie). *Coléoptères.*
1922. RAVET (Joanny), q. de la Bibliothèque, 26, Lyon.
1922. RAVET (Joël), s.-ch. de mus. au 99e de ligne, r. Paul-Bert, 25, Lyon.
1919. RAVIER (Claudius), c. Gambetta, 29.
1922. RAVIGLIONE (François), admin. de l'Ec. sup. de Com. de Lyon, rue Vendôme, 125, Lyon.
1920. RAVINET (François), ing. des trav. publics de l'Etat, r. Franklin, 11.
1922. RAYMOND (G.), la Cigaletto, av. de Bel-Air, Antibes (Alp.-Mar.). *Micr. appl. à l'Histol. vég. et aux Ins.*
1921. RAYMUNDO DA SILVA (Dr Benedicto), prof. à l'Int. du Col. Dom Pedro, 11,76, c. Sen. Alenc., S. Christovam, Rio de Janeiro (Brésil). *Lépidopt.*
1920. RAYNAUD (J.), dir. hon. d'Ec. d'Agr., q. Pierre-Scize, 91.

MM.

1893. ✦ REBOURS, av. de Noailles, 67, Lyon.

1922. REGNIER, marc. de chaus., r. Nationale, Villefranche-s.-Saône (Rhône).

1921. REGNIER (R.), direct. de la Station entom., r. Dufay, 16, Rouen (S.-Inf.) *Entomologie appliquée.*

1921. REGNY (Antonin), ing.-chim., av. de la Demi-Lune, 90, Tassin-la-Demi-Lune (Rhône).

1922. RELAVE (Louis), repr., Neyron (Ain).

1921. REMY (Paul), prép. à la Fac. des sc., pl. Carnot, Nancy (M.-et-Moselle). *Biologie et Physiologie animale.*

1893. RENARD (Mlle Joséphine), inst., r. du Parfait-Silence, 17.

1922. RENAUDET (Georges), pharm., pl. de la Liberté, Villefranche-de-Longchapt (Dordogne). *Mycologie.*

1920. RENAUX (Valentin), libr., anc. gér. et succes. de Maloine, r. de la Charité, 6, Lyon.

1922. RENDU (Mlle Armande), Maignelay (Oise). *Lépidoptères.*

1920. RENDU (le Dr Robert), r. Boissac, 8.

1922. RENVERSADE, r. de Thizy, 43, Villefranche-s.-Saône (Rhône).

1921. REQUIS (Charles), pharm., av. Félix-Faure, 171, Lyon.

1874. RÉROLLE (Louis), anc. dir. du Mus. d'hist. nat. de Grenoble, av. de Noailles, 26, Lyon.

1917. RETIF, étud. ès sc., r. de Marseille, 83.

1922. REURE (le Dr Henri-Simon), St-Alban-les-Eaux (Loire). *Mycot.*

1922. REVEILLET, pl. de la République, Voiron (Isère).

1921. REVEILLET, pharm., r. Saunière, 4, Valence-s.-Rhône (Drôme). *Mycol.*

1911. REVERDIN, Lab. d'anthr., r. Saint-Victor, Genève (Suisse).

1921. REVERDIN (le Dr Jacques-L.), prof. à la Fac. de méd., rive de Prégny, route de Lausanne, Genève (Suisse). *Lepidopt. rhopal. paléarct.*

1920. REVERDY (Mlle Caroline), r. Mazard, 9.

1880. REVETRIA-ERARD (Mme), chem. de Francheville, 8, Lyon.

1909. REVOL, inst. hon., Vif-la-Rivoire (Is.).

1892. REY (Alex.), impr.-édit., r. Gentil, 4.

1920. REY (Louis), ,ag. génér. d'assur. c. Wilson, 21, Vienne (Isère).

1922. REY (Vict.), r. Rose-Sage, Voiron (Is.).

1922. REYNAUD (Dr Victor), r. Paul-Chenavard, 28, Lyon.

1920. REYNES (Antoine), av. Berthelot, 257.

1919. REYNIER (Julien), r. Emile-Zola, 11.

MM.

1921. RIBAUT (Dr H.), prof. à la Fac. de méd., r. Lafayette, 18, Toulouse (Haute-Garonne). *Hémipt., Myriap.*

1921. RIBIOLLET, av. B.-Séjour, Vienne (Is.).

1921. RICHARD (Abbé Antoine), prof. à l'Instit. Lamartine, Belley (Ain). *Géol. du Jura mér., Bot., Myc.*

1922. RICHARD (Claude), dir. de banque, r. Guy-Allard, Voiron (Isère).

1922. RICHARD (Fernand), ing. des trav. publ. de l'État (Mines), Tébessa (Algérie). *Mycol., Géol., Foss. du secondaire et du tertiaire.*

1922. RICHARD (Dr Gabriel), Francheville-le-Haut (Rhône). *Biol., Entom. ap., Apicult., Hymén. parasites.*

1920. RICHARD (Joseph-Antoine), r. Jacquard, 10, Vienne (Isère).

1917. RICHARD (Michel), pharm., Orléansville (Algérie).

1919. RICHARME (Joseph), Condrieu (Rh.)

1882. RICHE (Attale), doct. ès sc., chargé d'un cours compl. à la Fac. des sc., av. de Noailles, 26.

1921. RICHOUX (Eug.), consul de Finlande, av. de Saxe, 229, Lyon.

1922. ✦ RIDARD (E.), r. Stanislas-Baudry, 4, Nantes (L.-Inf.). *Botan., Entom., sp. Coléopt. et Hémipt.*

1880. ⊡ ✦ ⊡ RIEL (le Dr Philibert), boul. de la Croix-Rousse, 122.

1922. RIENCOURT DE LONGPRÉ (Patr. de), r. de la Cité, 53, Troyes (Aube). *Végét. indig., pl. sp. fam. des Papil. Entom., spéc. Lamellic.*

1921. RIFAUX (Alphonse), r. de la Banque, 1, Chalon-s.-Saône (S.-et-L.). *Mycologie.*

1922. RIGAUD (Joseph), r. Jul.-Récamier, 35.

1919. RIGNIER (J.-J.), Belleville-s.-Saône (Rhône).

1922. RIMELIN (abbé Alexandre), curé de Mancey, p. Sennecy-le-Grand (S.-et-Loire). *Phanérogames.*

1922. RIMELIN (l'abbé Eugène), curé de Laives (Saône-et-Loire). *Bryologie, (Mousses et Hépat.)*

1922. RIOULT (André), r. Poccard, 29, Levallois-Perret (Seine). *Col. gallo-rhénans et Corse, Carab. paléarct.*

1922. RITTER (François), ch. du serv. étr., Libr. Desvigne, pass. de l'Hôtel-Dieu, 36, Lyon. *Botanique.*

1919. RIVAL (Simon), q. Cl.-Bernard, 28.

1921. RIVIÈRE (Benoît), r. Voltaire, 25, Oullins (Rhône).

1922. RIVIÈRE (Francis), cont., r. Paul-Chenavard, 31, Lyon.

1921. ⊡ ROANNE (la ville de) (Loire).

MM.

1921. ROBERT (Léon), pharm., gr. r. des Charpennes, 75, Villeurbanne (Rh.). *Mycologie.*

1921. ROBERT (Paul), Domblans (Jura). *Entom., surt. Coléopt. et Lép. pal.*

1920. ROBERT-JEAN, b. des Brotteaux, 68.

1921. ROBIN (Paul), pharm., r. du Centre, 27, Tournus (Saône-et-Loire).

1919. ROBIN (le Dr V.), r. des Archers, 10.

1920. ROBIN (Mme Vve), pl. Saint-Pierre, Vienne (Isère).

1921. ROBINET (Jules), r. Corne-de-Cerf, 107.

1922. ROBINSON (W.-I.), Michigan géol. Survey, Lansing, Michigan (E.-U.). *Géol. Stratigr., Paléont.*

1922. ROBLIN (Dr L.), Flamboin, p. Gouaix (S.-et-Marne). *Paras. anim. et vég.*

1909. ✦ ROCHAIX (le Dr), chargé de cours, ch. de trav. à la Fac. de méd., chef de service à l'Inst. Pasteur, Lyon.

1922. ROCHE (Charles), q. de la Loire, 1, Roanne (Loire).

1885. ROCHE (Dr), q. St-Clair, 8, Lyon.

1920. ROCHE (François), r. d'Inkermann, 81.

1920. ROCHE, r. de l'Hôtel-de-Ville, 46.

1922. ROCHER (Claude), profes. d'agric., Roanne (Loire).

1921. RODIÉ (J.), chim., Castelnau-de-Lez (Hérault). *Botanique.*

1922. RODRIGUEZ (Léopold), ingén.-agron., r. de Linné, 10, Paris (5e). *Bot. syst., spéc. de l'Amérique Centrale.*

1921. ROIG (Dr Mario-Sanchez), calzada del Cerro, 827, Habana (Cuba). *Paléont. et Géol., Mollusques terr. et mar.*

1922. ROLLAND (Mlle), q. Clemenceau, 16, Lyon.

1922. ROLLAN-MANGER (Mme M.-Louise), av. de Noailles, 51, Lyon.

1921. ROLLET, aux Promen., 36, Roanne (Loire).

1922. ROLLET, gr. r. des Charpennes, 13, Lyon. *Mycol.*

1922. ROLLINAT (Raymond), cor. du Mus. Nat. d'Hist. Nat., Argenton-s.-Creuse (Indre). *Vertébrés de la Fr. centr.*

1892. ROMAN (Frédéric), doct. ès sc. nat., chargé d'un c. compl. de géol. à la Fac. des sc., q. Saint-Clair, 2.

1920. ROMAND (Mme Elis.), r. Hénon, 33 *bis.*

1921. ROMIEUX (Henri), conseil. d'Etat, Florissant, Genève (Suisse). *Botan.*

1921. RONDOU (P.), inst. en retr., Gèdre (Hautes-Pyrénées). *Lépidoptères.*

1921. RONEL, avocat, c. Wilson, 20, Vienne (Isère).

1922. RONGIER (Gilbert), astr. de l'Observ. de Stasbourg (Bas-Rhin).

MM.

1898. ROQUE (Dr), prof. à la Fac. de méd., pl. Antonin-Poncet, 5, Lyon.

1921. ROSSELET (Gontran), c. Gambetta, 17, Lyon. *Mycologie.*

1921. ROTH (Paul), boul. Bon-Accueil, 12, Alger (Algérie). *Biol. des Hymén. (Sphégides,* etc.).

1920. ROUBIER (le Dr Ch.), méd. des Hôpit., prof. agrégé à la Fac. de méd., r. Constantine, 22.

1922. ROUDET (Francis), r. de Crémieu, 57, Villeurbanne (Rh.). *Mycol.*

1922. ROUGERIE (Ernest), aux Esses, Montagny (Rhône).

1921. ROUMÉAS (Victor-Alexis), Charbonnières (Rhône).

1921. ROUSSEAU (Philéas), inst. en retr., les Treilles, Ste-Hermine (Vendée). *Botan., Conchyl., Géolog., Minér., Paléont., Préhist.*

1894. ✦ ROUX (Claudius), doct. ès sc. nat., s.-biblioth. de la Ville de Lyon, r. Tramassac, 2.

1873. ROUX (Nizius), ch. de la Sœur-Vially, 5, Lyon-Saint-Clair.

1921. ROUZEAU, horl., r. des Remparts-d'Ainay, 44, Lyon. *Mycologie.*

1921. ROYER (Antoine), propr. agr., Vivans (Loire).

1921. ✦ ROYER (le Dr Maurice), r. des Granges, 33, Moret-s.-Loing (S.-et-Marne). *Hémipt. du globe, princ. Hétéropt.*

1921. ✦ RUBEL (Dr E.), privat-docent à l'Ec. polyt., Zürichbergstrasse, 30, Zurich (Suisse). *Géogr. botanique.*

1922. RUFFIN (M. Jos.), r. de Vauzelles, 1.

1911. RUSSO (le Dr), méd.-maj. de 2e cl., méd.-chef à Figuig (Maroc), par Beni-Ounif (Algérie).

1922. RUTER (Gaston), r. de Lanneau, 11, Paris (5e). *Coléoptères.*

1920. SABOURAULT (Edouard), c. Henri, 49, Lyon-Montchat.

1920. SADOT (J.-Marie), r. Flesselles, 16.

1921. SAINT-AULAIRE (de), r. Devosge, 59, Dijon (Côte-d'Or). *Botan., surtout Mycologie et Lichénologie.*

1922. SAINTE-CLAIRE-DEVILLE (Jean), l.-col. d'art. en retr., direct. des Labor. centr. de l'Adm. des Mines de la Sarre, sect. post. 219, Sarrebruck (Sarre). *Coléopt. d'Eur., Zool.*

1902. SAINTOT (l'abbé Emile), curé de Neuvelle-les-Voisey (Hte-Marne).

1922. SAINT-YVES (le com. A.), le Roc Fleuri, Vernou-s.-Brenne (I.-et-L.). *Gramin., surt. genre Festuca.*

MM.

1922. SAINT-YVES (Mme la doct. Isabelle), r. Vaubecour, 28, Lyon.

1922. SAINT-YVES (Richard), doct. en méd., Chalamont (Ain).

1922. SALAGNAC, entrepr., Villefranche-s.-Saône (Rhône).

1922. SALOMON (Albert), huis., pl. du Palais-de-Justice, 1, Roanne (Loire).

1921. SAMUELSONN (Gunnar), doct. ès sc., docent à l'Un., Inst. botan., Upsal (Suède). *Botan. syst., Embryol., Géogr. botanique.*

1912. SANCEY (le Dr), r. d'Algérie, 21.

1921. SANTSCHI (Dr Félix), Kairouan (Tunisie). *Fourmis du globe.*

1920. SAPANET (Emile), entr., anc. juge au Trib. de Com., ch. de Choulans, 82.

1921. SARRASSAT (J.), inst., r. Liandon, 12, Cusset (Allier). *Bot., Géol., Entom.*

1922. SARRAZIN (Joseph), r. Ney, 74, Lyon.

1920. SARTORY (Auguste), prof. de bact. et de crypt. à la Fac. de pharm., r. St-Georges, 2, Strasbourg (B.-Rh.).

1922. SASSARD (L.-A.), doct. en pharm., r. Vendôme, 72, Lyon.

1922. SAUSSURE (Dr Raymond de), r. de la Tertasse, 2, Genève (Suisse). *Psych. (surt. Hérédt. psych.), Lépidopt.*

1922. SAVÈS (Jacques), cote Pavée, 1, Toulouse (Hte-Garonne). *Conchyl.*

1910. SAYN, Montvendre, p. Chabeuil (Dr.).

1922. SCHMID (le Dr E.), ch. ing. Gams, Sugartenstrasse, 2, Zurich (Suisse). *Botan. systém. et Géobotan.*

1922. ✦ SCHMITZ (Mlle Rolande), r. Gioffredo, 41, Nice (Alp-Mar.).

1922. SCHNEIDER, gr. r., 44, Caluire (Rh.).

1922. SCHOOFS (Dr François), ch. du c. de chim. anal. et toxic. à l'Univ., r. Louvrex, 41, Liège (Belgique).

1922. SCHULER (Louis), prof. au Lycée, Metz (Moselle).

1924. SCHUSTLER (Dr Fr.), doc. de bot. à l'Université, Slezska, 24, Prague-Vinohrady (Tchécoslovaquie).

1922. SÉBILLE (R.), curé de Monthelon, p. Autun (S.-et-L.). *Bryol. du globe.*

1921. ✦ SEGUIN (J.-B.), représ., q. de la Gère, 4, Vienne (Isère).

1920. SEIGNE (Paul), Charbonnières-les-Bains (Rhône).

1921. SEILER (Paul), r. de la Montagne, 89, Sarreguemines (Moselle).

1921. ✦ SENNEN (Hermano), Col. de la Bonanova, Barcelona (Espagne). *Flore de la Catal. et des P.-Orient., surtout de Cerdagne.*

MM.

1922. SERGENT (Louis), pharm., r. de Châteaudun, 43, Paris (9e). *Mycol., Spores des Agaricinées.*

1910. ✦ SÉRULLAZ (Georges), doct. en dr., avoc. à la Cour d'appel, pl. Bellecour, 8 ; l'été au chât. d'Yvours, par Irigny (Rhône).

1920. SERVET (Paul), r. Gasparin, 16.

1920. SESTIER, pharm., c. de la Liberté, 9.

1922. SEVIN, r. Centrale, 52, Lyon.

1920. SIBUT (Auguste), instit., pl. Saint-Ferréol, Vienne (Isère).

1921. SICARD (Henri), lic. ès sc., r. Aiguillerie, 30, Montpellier (Hérault). *Col. et Dipt. de Fr., Biol. des ins.*

1921. SIETTI (Henri), pharm., le Beausset (Var). *Coléopt. paléarct., surtout Dytisc. et Lamellic. coproph.*

1920. SILVESTRE (Antoine), indust., Estressin-Vienne (Isère).

1920. SILVESTRE (Joannès), indust., Ste-Colombe-lès-Vienne (Rhône).

1920. SILVESTRE (Joseph), indust., Estressin-Vienne (Isère).

1921. SIMERAY (Jules), gr. r. de la Guillotière, 200, Lyon. *Mycologie.*

1922. SIMON (Eugène), recev. de l'enreg., Montmorillon (Vienne). *Bot., Préhist.*

1920. SIMONNEAU (Gabriel), r. de la République, 87.

1897. SIRAUD (Dr), prof. à la Fac. de méd., ch. de Choulans, 48, Lyon.

1921. SIRGUEY (P.), r. James-Cane, 28, Tours (Indre-et-Loire). *Col. de Fr.*

1922. SMETS (Georges), prof. à l'Un., r. des Bollandistes, 51, Bruxelles (Belg.). *Botanique.*

1922. SMITH (Mlle Annie), inst., St-Vincent-de Rhins (Rhône).

1921. SMITS (Alb.), ingén., r. de la Paix, 7, St-Dié (Vosg.). *Lép. eur., Orn. fr.*

1922. SOC. ANON. DES CHARB. DE BONNE-ESPÉRANCE, BATTERIE ET VIOLETTE, Liége (Belgique).

1922. SOC. ANON. DES CHARB. DU BONNIER, Grâce-Berleur-lez-Liége (Belg.)

1922. SOC. CHARB. DES SIX-BONNIERS, Seraing (Belgique).

1922. SOC. DES BOYS-SCOUTS ROANNAIS, r. de Cadore, 18, Roanne (Loire).

1921. SOC. DES SC. NAT. DE ST-ETIENNE ET DU DÉP. DE LA LOIRE, r. de la Bourse, 32, St-Etienne (Loire).

1922. SOC. D'HIST. NAT. DE LOIR-ET-CHER, Blois (Loir-et-Cher).

1921. SOC. D'HIST. NAT. DU JURA, r. du Jura, 59, Lons-le-Saunier (Jura).

1920. SOGNO (Désiré), r. Godefroy, 16, Lyon.

MM.

1919. SONNERY (Jean), r. Dunoir, 4.
1922. SONNIER, gr. r. de la Guillotière, 128.
1921. SONTHONNAX (J.-Baptiste), pharm., Lons-le-Saunier (Jura). *Mycologie.*
1921. SORIN (abbé J.), curé de St-Côme, par Bazas (Gironde). *Lépidoptères.*
1922. SORNBORGER (J.-D.), Rowley, Massachusetts (U. S. A.). *Saturn. et Cicindel. du globe.*
1921. SOTTEAU (Albert), prof. à l'Ec. Norm. r. Philippe-de-la-Salle, 3, Lyon.
1922. SOUCHON (Henry), pl. de l'Abbaye, Charlieu (Loire).
1921. SOULIAT, café du Helder, r. Nationale, Villefranche-s.-Saône (R.). *Myc.*
1919. SOULIER (Charles), 23, av. des Cottages, Caluire (Rhône).
1922. SOULIN (P.), r. Pierre-Morin, 11 Villefranche-s.-Saône (Rhône).
1922. SPEYL (Pierre), r. Amédée-Bonnet, 7.
1921. SPRECHER (Dr Andreas), Freudenbergstrasse, 146, Zürich VI (Suisse). *Anat. et Physiol. végét., Plantes utiles des trop. et leur culture.*
1921. STAMATIN (Mihai), prof. de sc. nat. au Lycée Piatra-Neamt, Moldavie (Roumanie). *Lichens.*
1921. STAUFFER (E.), Cointrin, Genève (Suisse). *Conchyliologie.*
1922. STRACEY (Dr Bernard), chal. Dimbeg, Diemtigen, Simmenthal (Suisse). *Conch., Evol., Cytol.*
1921. SUBRIN (Etienne), r. Brison, 3, Roanne (Loire).
1922. SUCHET (Ernest), inst., av. Berthelot, 23, Lyon.

1921. TARAVELLIER (H.), arch., Montargis (Loiret). *Coléop. de Fr. Crypt. du gl.*
1921. TARDY (L.), r. Séb.-Gryphe, 31, Lyon.
1922. TARGE, dir. du Col. Claude-Bernard, Villefranche-s.-Saône (Rhône).
1921. TARGE (J.-Claude), écon. du Pens. des Lazar., m. St-Barthélemy, 24, Lyon. *Botan., Ent., princ. Lépidopt. et Coléopt.*
1922. TARLET, inst., r. Nationale, 74, Villefranche-s.-Saône (Rhône).
1920. TASSET, dir. du 12e ressort vétér., pl. Carnot, 23, Lyon.
1920. TASSINARI (Louis), pl. St-Clair, 8.
1893. TATY (Dr), r. de Charonne, 161, Paris (11e).
1922. TAULELLE (François), ét. en pharm., q. Jules-Courmont, 3, Lyon. *Mycol.*
1922. TAUTY (Léo), chir.-dent., r. Vaubecour, 5, Lyon.

MM.

1921. TAVEL (Mme Jeanne), r. Condé, 35 *bis.*
1919. TAVEL (Nest.), ing., r. de Condé, 35 *b.*
1921. TAVERNIER (Dr L.), chir. des Hôp., prof. agrégé à la Fac. de méd., r. de Bonnel, 7, Lyon.
1922. TECHNOLOGICAL MUSEUM, Harris Street, Sydney (Australie).
1881. TEISSIER (Dr), prof. à la Faculté de médecine, r. Boissac, 7, Lyon.
1922. TEISSIER (Mlle Alice), prof. au Collège, Vienne (Isère).
1921. TEMPERE (J.), nat. prép., vil. Racine, Arcachon (Gironde). *Micrographie.*
1920. TESTOUT (H.), dessin. r. Moncey, 107.
1922. THÉRIOT (I.), dir. hon. d'Ec. prim. sup., Fontaine-la-Mallet, par Montivilliers (S.-Inf.). *Bryol. du globe.*
1921. THÉRY (André), cons. adj. du Mus. de l'Inst. sc. du Maroc, Rabat (Maroc). *Buprestides du globe.*
1899. THEVENOT (Dr Léon), prof. agr. à la Fac. de méd., 101, r. de l'Hôtel-de-Ville, Lyon.
1922. THIBAULT (Mme Marie), dir. de l'Ec. com. de Filles, la Mulatière (Rh.).
1919. THIÉBAUT, insp. princ. des douanes r. des Marronniers, 5, Lyon.
1920. THIERS (Théophile), pharm., r. des Capucins, 2.
1921. THIVOLLET (Louis), r. St-Alban, 53, Roanne (Loire).
1920. THOMAS (Anatole), r. Ste-Marie, 16, Lyon-Montchat.
1922. THORAL (Marcel), inst., r. des Tanneries, Charlieu (Loire). *Pal., Minér.*
1921. TISSOT, boulev. de la Pyramide, Vienne (Isère).
1899. TIXIER (Dr), prof. à la Fac. de méd., 4, r. de la Charité, Lyon.
1922. TONTON, apic., Parcieux (Ain).
1921. TOPENOT, c. Wilson, 20, Vienne (Is.).
1921. TOUCHARD (G.), prép. à l'Ec. de médecine, q. Dugay-Trouin, 8, Nantes (L.-Inférieure). *Zool., Coléopt.*
1922. TOURLONNIAS (Mlle Aline), r. de l'Ancienne-Préfecture, 7, Lyon.
1920. TOURLONNIAS (Mlle Lucile), prof. au Lycée de Jeunes filles de Lyon, r. de l'Anc.-Préfecture, 7, Lyon.
1922. TOUSSAINT (l'abbé), curé de Montaure (Eure). *Botan. (Phanérog.).*
1921. TRAHARDT, cons. du Mus. d'Hist. nat., Orléans (L.). *Géol., Pal., Min.*
1922. TRAMBOUZE (A.), r. Nationale, 121, Villefranche-s.-Saône (Rhône).
1920. TRANCHAND (J.), r. Pizay, 3.
1922. TRAVERSE (Paul), r. Marietton, 6.

MM.

1922. TRIOMPHE, prof. au Lycée, Roanne (Loire). *Apiculture.*

1922. TRONCHET (Léon), r. Centrale, 12.

1921. TRUBERT, prof. au Lycée, Roanne (Loire).

1921. TRUFFAUT (G.), ing.-agr., av. de Paris, 90 *bis*, Versailles (S.-et-O.). *Bactéries du sol.*

1922. TULOUP (Jean), Pouilly-sous-Charlieu (Loire).

1921. TURATI (comte Emilio), piazza San Alessandro, 4, Milano (Italie). *Lép. paléarct., surt. de la faune ital.*

1922. TURLIN (Charles), emp. des Contrib. ind., r. Paul-Bert, 46, Lyon.

1921. TURRETTINI (Horace), r. de l'Hôtel-de-Ville, 8, Genève (Suisse). *Botan.*

1922. TURRETTINI (William), agronome, Choisy, p. Sciez (Hte-Savoie).

1922. TUSSAU (Dr Maurice), clin. Gambetta, c. Gambetta, 2, Lyon.

1918. ✦ USUELLI (P.), Pouilly-s.-Charlieu (Loire). *Mycologie.*

1920. USUELLI (Mme), Pouilly-s.-Charlieu (Loire).

1922. VABRE (Mlle Emilie), q. St-Vincent, 24.

1891. VACHON (A.), pharm., r. Vendôme, 90

1922. VADON (Joseph), r. Gambetta, 37, Roanne (Loire).

1922. VAILLOT (Mlle), r. du Parc, Neuville-s.-Saône (Rhône).

1922. VAISSON (Mlle H.), économe du Lycée de Jeunes Filles, Tournon (Ardèche).

1921. VALABRÈGUE (N.), aut.-comp., boul. Mérentie, Marseille (B.-du-Rhône). *Géologie, Malacologie.*

1919. VALENTIN (Victor), boul. de la Croix-Rousse, 158.

1922. VALLAS (Louis), r. Etienne-Poulet, 41, Villefranche-s.-Saône (Rhône).

1922. VAN DEN BROECK (H.), 120, r. de l'Eglise, Anvers (Belg.). *Bot., surt. Muse. indig. et exot., Fl. phan. belge.*

1922. VANDENDRIES (R.), prof. à l'Athén., r. Chaus.-d'Edeghem, 28, Contich-Anvers (Belgique). *Mycol.*

1899. VANEY, prof. de zool. à la Fac. des sciences, r. Cuvier, 69.

1921. VAN GAVER (le Dr F.), aven. du Prado, 216, Marseille (B.-du-Rh.). *Zoologie, Biologie.*

1921. VAN HEURN (Jhr.-F.-C.), chim., Groothertoginnelaan, 117, la Haye (Hollande). *Vert. et Moll. de l'Arctic. Mal.*

1922. VANHOVE (Maurice), r. Chevreul, 104, Lyon.

1906. VARENNE (Georges), fabr., r. Lafont, 2.

MM.

1922. VARENNE, stat., la Cure, Loche-s.-Indrois (Indre-et-Loire). *Mycol.*

1922. VARIGAD, r. des Prés, 13, Roanne (L.).

1919. VARRICHON (Joseph), r. Gaspard-Picard, 11, à Vénissieux (Rh.). *Min.*

1921. VASSY, cons. du Mus., Vienne (Isère).

1891. VAUTIER, prof. à la Fac. des sc., r. Grôlée, 13, Lyon.

1922. VAYROLATTI (E.), doct. en pharm., r. Trachel, 24, Nice (Alpes-Marit.).

1922. VELEN, r. Ant.-Bréart, 90, St-Gilles, Bruxelles (Belg.). *Embr. des Salpes.*

1922. VELONOVSKY (Dr Josef), prof. à l'Un., Slupi II, Praha (Républ. Tchecoslovaque). *Botanique.*

1921. VENDRAN (Paul) av. du Teil, 36, Montélimar (Dr.). *Orn., élev. et acct.*

1922. VENET (H.), r. Soyer, 9, Neuilly-s.-Seine (S.). *Col. de Fr., Silph. d'Eur.*

1912. VENOT (Mlle Marie), prof. au Lycée de Jeunes filles, r. Rabelais, 10.

1922. VERGNES (Louis de), ing., r. de Vaugirard, 186, Paris (15e). *Bot. syst. de la France et des p. vois., Phan. et surt. Crypt. vascul.*

1919. VERICEL (Claude), r. du Bas-Port, 21.

1922. VERMOOTE (Edouard), r. Bellecombe, 3, Lyon.

1898. VERMOREL, ing.-agr., Villefranche (Rhône).

1920. VERNAZOBRES (Charles), c. Charlemagne, 46.

1922. VERRET, inst., r. du Q.-Septembre, à Vienne (Isère).

1922. VERSET (Franç.), q. de Bondy, 8, Lyon.

1921. VÉSIGNIÉ (L.), lt-col. d'art., r. St-Honoré, 35, Fontainebleau (S.-et-M.). *Minér., Paléont. (Crust. et Vert. sentem.), Préhistoire.*

1922. VEUILLET (Emile), Marcy-s.-Anse (R.).

1922. VEYRE (Gust.), r. Chavanne, 8, Lyon.

1921. VEYSSEYRE (Paul), pl. des Terreaux, 4, Lyon.

1921. VÉZIAN (Siméon), ch. des Culattes, 1, Lyon. *Mycologie.*

1922. VIAL (A.), r. Val.-Couturier, 22, Lyon.

1896. VIAL (Ern.), pharm., gr. r. de Vaise, 41.

1922. VIAL, prof. agr. de philos. au Lycée, Roanne (Loire).

1922. VIALLET (Dr Jean), c. Sénozan, 14, Voiron (Isère).

1921. VIBERT (Louis), Voiron (Isère). *Myc.*

1921. VICARD (André), vétér., r. de la Gare, 3, Villefranche-s.-Saône (Rh.). *Mycologie.*

1921. VICARD (Claude), Neuville-s.-Saône (Rhône). *Mycologie.*

MM.

1921. VICARD (Théophile), ag. d'asur, rue L.-Blanc, 2, Neuville-s.-Saône (Rh.).

1921. VIÉ (Mme), prof. au Lycée de Jeunes filles, Roanne (Loire).

1921. VIENNET (Georges), inst., groupe scol. de la Bussière, Oullins (Rhône).

1921. VIGUIER (René), prof. à la Fac. des sc., dir. de l'Inst. botan., Jardin des Plantes, Caen (Calv.). *Botan.*

1908. VILLARD (Dr), prof. à la Fac. de méd., q. Jules-Courmont, 6, Lyon.

1902. VILLARD, doct. ès sc., ingén.-agron., Sainte-Foy-lès-Lyon.

1885. ✦ VILLARD (P.), q. d'Occident, 6, Lyon.

1920. VILLENEUVE (Georges), r. de l'Annonciade, 30.

1922. VILLOT (Henri), pl. du Promenoir, Villefranche-s.-Saône (Rhône).

1922. VILMORIN (Jacques de), q. de la Mégisserie, 4, Paris (1er).

1922. VINDRIER (Emile), rue Gambetta, Roanne (Loire).

1913. VINDRY (Xavier), r. Servient, 37.

1920. VIOLET (le Dr), c. Gambetta, 142.

1922. VIRET (J.), prof. de sc. natur. au Lycée, Moulins (Allier). *Géol., Pal.*

1921. VITALE (Francesco), géom., Sezione Lavori, Ferrovie dello Stato, Messine (Sicile). *Coléoptères.*

1922. VITALIS DE SALVAZA (R.), conserv. de l'Inst. scient. de Saïzon, rue d'Italie, 10, Marseille (B.-d.-Rhône). *Faune entomol. de l'Indochine.*

1922. VITTET (Gabriel), r. Montgolfier, Voiron (Isère).

1920. VIVIEN (le Dr Amédée), dir. du Bur. d'Hygiène, c. Wilson, Vienne (Is.).

1921. VIVIÈRE (Marcel), fabr. de soieries, Charlieu (Loire).

1922. VOGEIN (R.), lic. ès sc., ing. agr., ferme St-Jacques, par Nancy (M.-et-Mos.). *Appl. à l'agr. des théor. sur la Génét. et le Chim. des sols.*

MM.

1920. VOILE (l'abbé Constant), prof. à l'Inst. St-Pierre, Bourg-en-Bresse (Ain).

1911. VOLLE, pharm. de 1re classe, Vernaison (Rhône).

1922. ✦ VOLLE (Maurice), étud. en méd., Vernaison (Rhône).

1922. ✦ VONWILLER (Paul), Inst. anat., Zurich (Suisse). *Struc. du protopl., Color, vitale des Protozoaires et de l'œil humain, Inject. vascul. sangu. et lymphat., Prépar. à la corrosion, Ostéol.*

1922. VOYER (Maurice), prof. agr. des sc. nat. au Lycée, le Havre (S.-Infér.). *Botanique.*

1922. ✦ VUILLEMIN (Paul), m. de l'Inst., prof. d'hist. nat. méd. à la Fac. de méd. de Nancy, r. d'Amance, 16, Malzéville (M.-et-M.). *Botan. syst. Morphol., Tératol.*

1919. VUILLERMET (Louis), c. Tolstoï, 1, Villeurbanne (Rhône).

1922. VUILLEROD (Joseph), q. St-Vincent, 4.

1922. WALTER (Emile), r. de la Gare, 16, Saverne (H.-Rh.). *Fl. als-vosg., spéc. Ptéridoph. et Littérat. flor.*

1921. WARD, Natural Sc. Establ., 84-102, College av., Rochester, New-York (U. S. A.), *Minér., Géol. et Zool.*

1900. WEIGERT (le Dr), c. Morand, 3.

1922. WILLERMOZ (Gabriel), ch. de la Favorite, 56, Lyon.

1920. WINTZ (Laurent), r. Terme, 24.

1922. YAGRE (R.), plat. Bellevue, Dieppe (S.-Inf.). *Entom., Botan. Mycol.*

1901. ZIMMERMANN, prof. à la Fac. des Lettres, c. Gambetta, 49, Lyon.

Membres Correspondants de l'ancienne Société d'Anthropologie et de Biologie

(Français)

MM.

1900. BOULE, prof. au Mus., Paris.

1905. HERVÉ (Dr), prof. à l'Ec. d'anthr., r. Ec. Méd., Paris (6e).

1900. MANOUVRIER (Dr), prof. à l'Ecole d'anthr., secr. gén. de la Soc. d'ant., r. Ec. Méd., Paris (6e).

1903. MORTILLET (A. de), prof. à l'Ec. d'anthropologie, Paris.

MM.

1889. MULLER, dir. du Mus. Dauphinois, Grenoble (Isère).

1888. PIOT-BEY, prés. de l'Inst. Egyptien, Le Caire.

1900. RIVET (Dr), secr. gén. de l'Inst. franç. d'anthr. au Muséum, Paris (5e).

1891. VERNEAU (Dr), prof. au Muséum, Paris (5e).

(Etrangers)

MM.

1900. DE LOË (Baron), secr. gén. de la Sté Roy. d'Archéol. de Bruxelles (Belg.).

1905. FRAIPONT (Dr), prof. à l'Ec. d'Anthr. de Liége (Belgique).

1905. JACQUES (Dr), prof. à l'Univ. de Bruxelles (Belgique).

MM.

1885. PIGORINI (L.), dir. du Mus. anthr., Rome (Italie).

1909. PITTARD (Dr Eugène), prof. à l'Un. Genève (Suisse).

Membres Correspondants de l'ancienne Société Botanique

MM.

AUBOUY, adj. au maire, r. de la Gendarmerie, 12, Montpellier (Hérault).

BATTANDIER, prof. de pharm. à l'Ec. de méd. d'Alger (Algérie).

BONNET (Dr Edmond), r. Cl.-Bernard, 78, Paris (5e).

BOUVET (Georges), pharm., r. Lenepveu, 2, Angers (Maine-et-Loire).

MM.

HUSNOT, dir. de la Rev. Bryol., Cahan (Orne).

REYNIER (Alfred), vil. Marguerite, aven. Brunet, Toulon (Var).

TONI (G.-B. de), dir. de la Nuova Notarisia, Modena (Italie).

TRABUT (Dr), prof. d'hist. nat. à l'Ec. de médec., Alger (Algérie).

Membres décédés en 1922

MM.

+ CHEVAILLER (Léon), r. Terme, 3, Lyon.

+ COSMOVICI (Dr Léon), Jassy (Roumanie).

+ COUSTURIER (Paul), r. Espariat, 26, Aix-en-Provence (B.-du-R.).

+ DRIVON (Dr Jules), av. de Saxe, 284, Lyon.

+ LEBRUN (Louis), Lons-le-Saunier (Jura).

MM.

+ L'HERMITTE (J.), r. Beaumont, 14, Marseille (B.-du-R.).

+ OLIVIER (abbé), Bazoches-en-Houlme (Orne).

+ SAUVETON (Mme), r. de l'Abondance, 63, Lyon.

Dons effectués pour les Annales de 1922

M. BRAUN-BLANQUET	20 fr.
Mme DAMIANS	10 »
M. DAMIANS	10 »
M. le Dr RIEL	50 »
M. GERBAULT	20 »
M. DELAFIELD	25 »
M. GAGNEPAIN	10 »
M. l'Abbé DEJOUX	5 »
M. ADAIR	23 »
Anonyme	300 »
M. ABENDANON	500 »
M. SÉRULLAZ	10 »
Mme FÉLIX	10 »
Total	993 fr.

MÉMOIRES

L'ORIGINE

ET

LE DÉVELOPPEMENT DES FLORES

DANS LE MASSIF CENTRAL DE FRANCE

avec aperçu sur les migrations des Flores dans l'Europe sud-occidentale

PAR

JOSIAS BRAUN-BLANQUET

Membre correspondant de la Société Nationale des Sciences Naturelles et Mathématiques de Cherbourg, de la Société d'Histoire Naturelle des Grisons, etc.

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon, en la Séance du 25 Avril 1921.

Deuxième Partie

TROISIÈME CHAPITRE

LES ÉLÉMENTS PHYTOGÉOGRAPHIQUES DU MASSIF CENTRAL DE FRANCE

A. Élément méditerranéen.

1° Caractéristique phytosociologique et floristique

Trois grands territoires phytogéographiques viennent se joindre sur le Plateau Central de la France : les territoires méditerranéen, atlantique et médio-européen. La végétation médio-européenne et atlantique prédomine dans le Nord et le centre du massif ; dans les parties méridionales, au contraire, domine nettement l'élément méditerranéen, expression phytosociologique et floristique de la région méditerranéenne.

« La région méditerranéenne a reçu ce nom parce que les mêmes végétaux, ou des végétaux peu différents entre eux occupent presque toute l'enceinte de la Méditerranée. » (A. P.

de Candolle 1808, p. 89) ; c'est là la première définition nette d'un territoire phytogéographique. La caractéristique de cette région, classique entre toutes, peut être résumée de la façon suivante :

Les associations climatiques finales appartiennent pour la plupart aux forêts composées d'arbres sclérophylles, à feuilles de faibles dimensions, coriaces, persistantes et adaptées de manière très diverse à une période de sécheresse estivale prolongée. L'essence forestière, de beaucoup la plus importante, qui a dû revêtir une grande partie de la région avant l'apparition de l'homme, est le chêne-vert *(Quercus Ilex)*. On peut le considérer comme une incarnation du climat méditerranéen. Il s'étend en forêts jusqu'aux limites de la région, atteignant en peuplements 1.700 mètres d'altitude dans le Moyen Atlas marocain (!) et 2.500 mètres dans le Grand Atlas au Sud-Est de Marrakech (R. Maire, *in litt.)*. Son proche parent, *Quercus Suber*, le chêne-liège, le remplace dans les terrains siliceux et sablonneux du Portugal méridional — il y est l'essence dominante du groupement climatique primitif, — d'une partie de l'Espagne et de la France méridionale (Roussillon, Provence), en Algérie et surtout dans le Maroc septentrional. L'immense forêt de Mamora à l'Est et au Nord de Rabat n'est qu'un vestige de cette forêt climatique primitive. *Quercus coccifera*, aujourd'hui surtout buissonnant, envahit de sa broussaille naine, enchevêtrée de vastes surfaces âpres et déboisées à sol pierreux-rocailleux. Au seuil des basses Cévennes, sur les coteaux calcaires du Gard, il a pris une extension telle que les habitants et ensuite les géographes ont appliqué son nom patois « garoulia » à tout ce territoire déshérité, aride entre le Vistre et le Gardon : « les Garrigues » (1). *Olea europæa*, *Pistacia Lentiscus*, *Myrtus communis*, *Phillyrea spec. div.*, *Rhamnus spec. sect. Maternus*, *Teucrium fruticans* et d'autres arbres ou arbustes de la même catégorie de formes biologiques, concourent à donner à la végétation méditerranéenne primitive sa physionomie relativement uniforme, d'un charme étrange, captivant, indéfinissable. Aux confins sud-occidentaux de la région, dans le Sud-Ouest du

(1) Garrigue. Garigue signifie en Languedoc terrain inculte, aride, rocailleux, couvert surtout de petite broussaille ou presque nu.

Maroc encore, une Sapotacée monotype d'affinités tropicales, *Argania sideroxylon*, imitant parfaitement l'aspect et la forme biologique de l'olivier, constitue des forêts très étendues (groupement climatique final).

Il est pourtant rare de rencontrer aujourd'hui la forêt climatique bien développée dans les pays d'ancienne civilisation qui entourent la Méditerranée. Elle s'est conservée un peu mieux dans les hautes chaînes de l'Atlas, où nous avons pu l'étudier rapidement. Ailleurs, ce sont le plus souvent des stades divers de dégradation : Maquis, Garigue, Monte bajo, Charnecas, Tomillares, Phrygana, etc., selon l'expression locale. Les principales espèces dominantes et sociales de ces groupements buissonnants, en grande partie consécutifs au déboisement, revêtent peu de formes biologiques analogues. Ce sont, outre les sclérophylles toujours vertes, les arbustes jonciformes (Rutensträucher) presque entièrement dépourvus de feuilles assimilatrices (*Spartium*, *Retama*, *Genista* spec. div., *Cytisus* spec. div., *Polygala Balansæ*, etc.), les arbustes ériciformes à feuilles plus ou moins aciculaires, enroulées par les bords (Rollblätter) (*Thymus* spec., *Rosmarinus*, *Fumana*, *Erica* spec., etc.), les arbustes épineux à surface transpiratoire très réduite (*Asparagus horridus*, *Genista* spec. div., *Erinacea*, *Poterium spinosum*, etc.), les arbustes et arbrisseaux, souvent aromatiques, à feuilles de sauge, charnues ou coriaces, persistantes, couvertes d'un indument épais (*Salvia* spec. div., *Phlomis* et *Ballota* spec. div., *Cistus albidus*, etc., et enfin le palmier nain, *Chamaerops humilis* qui couvre à perte de vue les plaines dans la partie sud-occidentale de la région. Des lianes toujours vertes, assez nombreuses, perdent de plus en plus de place à mesure que la déforestation progresse. Dans l'extrême Sud-Ouest (Maroc) enfin, la forme cactoïde est représentée par une demi-douzaine d'espèces des genres *Euphorbia* sect. *Diacanthium*, *Caralluma* (Asclepiadacée), *Kleinia* (Composée). Une Euphorbe cactoïde (*E. resinifera*) revêt de ses coussins compacts, glauques, des pentes entières sur le rebord du Grand Atlas, parfois à l'exclusion presque de toute autre végétation.

Les terrains dégarnis de végétation ligneuse sont envahis de Thérophytes et de Géophytes à bulbes et à tubercules. L'aspect physionomique de ces groupements est extrêmement variable :

ils imitent de merveilleux jardins fleuris dans l'Ouest du Maroc et le Tell algérien, pour dégénérer en maigres et fins gazons très discontinus dans les contrées moins bien partagées au point de vue de l'humidité atmosphérique. Au régime pluviométrique le plus sec correspondent des steppes à Hémicryptophytes sclérophylles graminoïdes du type des *Stipa (Lygeum, Stipa, Ampelodesmos)*, steppes en grande partie climatiques, plus rarement édaphiques *(Ampelodesmos)*. Les Hémicrpytophytes dominent également dans les strates inférieures sous le couvert épais de la futaie intacte de *Quercus Ilex*.

Les Ptéridophytes, Bryophytes en coussinets et les Lichens fruticuleux, relativement peu nombreux en espèces et surtout en individus, n'entrent pour ainsi dire pas dans la composition du tapis végétal.

Sur tout le pourtour de la Méditerranée, la végétation orophile s'ordonne en étages altitudinaux nettement différenciés. D'une façon générale, trois étages superposés se retrouvent dans la plupart des massifs montagneux :

1° L'étage des arbres sclérophylles toujours verts avec, à sa limite supérieure, une ceinture parfois absente d'arbres à feuilles caduques *(Quercus* spec. div., *Fagus silvatica, Acer* spec., *Ostrya carpinifolia*, etc.) ;

2° L'étage des conifères *(Abies* spec. div., *Cedrus Libani, Juniperus* spec. div.) ;

3° L'étage des arbrisseaux nains et des pelouses alpines.

La spécialisation *floristico-systématique* de la région méditerranéenne se manifeste tout d'abord par le nombre très considérable (plusieurs milliers) d'*espèces endémiques*, en-méditerranéennes. Parmi les *genres endémiques*, on compte de nombreux monotypes en partie étroitement localisés comme, par exemple, les Crucifères *Syrenopsis* (Bithynie), *Coincya* et *Guiroa* (chaînes bétiques), *Bolcum* (Espagne), *Morisia* (Corse et Sardaigne), *Psychine* et *Cardylocarpus* (Algérie et Maroc), *Kremeria* et *Otocarpus* (Province d'Oran), *Ceratocnemum, Trachystoma* (Maroc méridional), *Hemicrambe* (Montagnes du Rif), *Fezia* (environs de Fez), la Caryophyllacée *Gouffeia* (Provence), les Ombellifères *Ammiopsis* (Algérie), *Sclerosciadium* (Maroc sud-occidental), *Petagnia* (Sicile), *Portenschlagia* (Dalmatie), *Kenopleurum* (Lesbos), *Astoma* (Syrie, Palestine), les Légumi-

neuses *Petteria* (Illyrie, Dalmatie), *Cytisopsis* (Cilicie, Syrie), la Labiée *Dorystœchas* (Lycie et Pamphylie), les Composées *Hispidella* (Espagne centrale), *Hænselera* (Sierra Nevada), *Melitella* (îlot de Gozzo), *Nananthea* (Archipel tyrrhénien), l'Hépatique *Dichiton* (Afrique boréo-occidentale), etc., ou répandus dans une grande partie de la région (*Queria, Succowia, Carrichtera, Spartium, Erinacea, Hymenocarpus, Biserrula, Securigera, Ridolfia, Lagœcia, Physocaulos, Margotia, Prasium, Tyrimnus, Geropogon, Zacintha*, etc.). Dans la partie occidentale de la région sont cantonnés les genres *Bivonaea* (4 espèces) et *Vella* (3 espèces), puis quelques genres qui ne comptent que deux espèces ; les genres *Enarthrocarpus* (4 esp.), *Ricotia* (5 esp.), *Aubrietia* (12 esp.), sont méditerranéo-orientaux.

Parmi les genres les plus importants, propres à la région méditerranéenne ou ne la dépassant que rarement, nous citerons : *Asphodeline, Muscari, Hyacinthus, Bettevalia, Gagea, Crocus, Sternbergia, Serapias, Ophrys, Saponaria, Brassica, Sinapis, Biscutella, Iberis, Alyssum, Ptilotrichum, Malcolmia Eumalcolmia, Calycotome, Cytisus, Coronilla, Scorpiurus, Ebenus, Dorycnium, Ononis, Cistus, Biasolettia, Athamanta, Elaeoselinum, Scandix, Thapsia, Smyrnium, Alkanna, Phlomis, Crucianella, Centranthus, Edrajanthus, Bellium, Anacyclus, Santolina, Cynara, Staechelina, Catananche.*

Les familles les plus nombreuses en espèces sont les Composées, les Légumineuses, les Graminées, les Crucifères, les Labiées, les Ombellifères, les Caryophyllacées. Elles forment à peu près la moitié de l'ensemble des espèces. La petite famille des Cneoracées (1) (deux espèces), la famille des Cynomoriacées (une espèce), la sous-famille des *Primulaceæ-Corideæ* (deux espèces), les *Rosmarinæ* (deux espèces) et les *Aphyllanthæ* (une espèce) sont spéciales à la région méditerranéenne.

Des pluies d'hiver et une saison sèche d'été caractérisent avant tout le climat méditerranéen, qui a prêté son nom à un régime pluviométrique que l'on retrouve en Californie, au Chili, au Cap et dans l'Australie méridionale. Au régime méditerranéen correspondent, dans l'ancien et le nouveau monde, des « formations végétales » identiques ou du moins très semblables.

(1) Voir aussi Chodat R., dans *Bull. Soc. Botanique de Genève*, 2e Sér., vol. XII, 1920.

Dans le midi de la France, l'association du chêne-vert *(Quercus Ilex)*, groupement climatique final le plus important, et les groupements dérivés rendront les plus précieux services pour la délimitation exacte de la région. Parmi les cultures méditerranéennes, celles de l'olivier, du figuier et de l'amandier s'étendent ici jusqu'aux limites de la région et la dépassent parfois un peu. Depuis Giraud-Soulavie (1783) jusqu'à nos jours, l'olivier *(Olea europæa)* a été considéré comme un des meilleurs réactifs du climat méditerranéen. M. Ch. Martin (1866, p. 529) et surtout MM. Durand et Flahault (1886) s'en sont servi pour délimiter la région méditerranéenne en France.

2° Extension de la région méditerranéenne dans les Cévennes méridionales

Limites horizontales et verticales, p. 6 ; extension méditerranéenne dans la vallée supérieure de l'Hérault, p. 8 ; différences locales, p. 11.

Dans le Massif Central, la région méditerranéenne englobe les vallées méridionales des Cévennes. Sa limite cadre ici à peu près avec celle de l'association bien développée du chêne-vert *(Quercus Ilex)* ; elle est d'autant mieux définie qu'une chaîne montagneuse de 1.000 à 1.702 mètres d'altitude arrête l'afflux de la végétation du Bas-Languedoc. Ce n'est pourtant pas une ligne droite de démarcation : des plaines narbonnaises elle s'insinue dans les vallées cévenoles, poussant jusqu'au cœur du massif de l'Aigoual et atteignant en moyenne 600 à 700 mètres aux adrets. Aux ubacs (versant Nord), à la même altitude, la végétation euro-sibérienne prédomine le plus souvent (v. figure 1, p. 9).

La limite extrême de la région méditerranéenne dans les Cévennes touche les environs de Joncels et d'Avène dans la vallée de l'Orb, Valleraugue et Arre dans le bassin de l'Hérault, les environs de Collet-de-Dèze dans celui du Gardon, Concoules et Vialas dans la vallée de la Cèze. Nulle part elle ne déborde vers le Nord et l'Ouest la ligne de faîte, et les dépressions même les plus faibles : le Col des Bastides (651 m.) entre Concoules et Villefort, le Col Notre-Dame (667 m.) entre la vallée de l'Orb et celle du Dourdou, le Col de la Feuille (467 m.) entre les

Fig. A. — Garigue à *Cistus albidus* se transformant en taillis de *Quercus Ilex* (plaine languedocienne). (Phot. W. Lüdi.)

Fig. B. — Rebord méridional du Causse du Larzac. Résultat du déboisement des pentes calcaires : *Quercus Ilex* rabougri et *Quercus pubescens* isolé (à droite), sur les limites de la région méditerranéenne. (Phot. Rousset.)

vallées du Jaur et du Thoré forment des arrêts nets. Aux peuplements sombres du chêne-vert, aux landes embaumées à cistes, à lavandes, à *Erica arborea* du versant Sud succèdent des bois frais d'arbres à feuilles caduques, des prairies vertes, des landes à *Sarothamnus scoparius*. Les espèces méditerranéennes ont presque disparu, pour réapparaître, en partie seulement, bien en aval dans des coins privilégiés des principales vallées atlantiques.

Dans l'extension *altitudinale* de la végétation méditerranéenne, le climat *local* intervient comme facteur limitatif de premier ordre. D'une manière générale, on peut dire que la végétation méditerranéenne s'abaisse dans les Cévennes méridionales du Nord-Est au Sud-Ouest, c'est-à-dire du bassin de la Cèze et du Gardon aux cours du Thoré et du Sor : sur les contreforts sud-orientaux du Mont Lozère, entre Génolhac et Vialas, et sur les adrets abrupts du Grand Aigoual, les bosquets de *Quercus Ilex* grimpent jusqu'à 950 mètres : dans la vallée de l'Orb, ils ne s'élèvent guère au-dessus de 700 mètres (exceptionnellement à 810 mètres au Roc Malaurède), et enfin, dans la partie occidentale de la Montagne Noire, les feuillus : *Quercus sessiliflora*, *Quercus pedunculata* et *Fagus silvatica* descendent dans le bas des vallées. L'influence dominante des courants atlantiques délimite ici l'extension de la végétation méditerranéenne.

Les limites altitudinales offrent d'ailleurs des différences notables, non seulement d'après la situation et l'orientation, mais encore suivant l'inclinaison des pentes et suivant la composition du sol. Ainsi l'apparition des terrains primitifs provoque l'arrêt d'une foule de végétaux méditerranéens, par exemple, dans la vallée du Gardon, aux environs de la Grand' Combe et dans la vallée de l'Hérault, entre Ganges et Pont-d'Hérault. Certaines espèces, indifférentes à l'égard du sol, s'élèvent bien plus haut sur le calcaire que sur les schistes. A Montolieu, dans la Montagne Noire, de nombreuses espèces méditerranéennes, ne dépassant pas l'altitude de 300 mètres sur le granit, abondent jusqu'à 630 mètres et affrontent les vents du Nord sur le calcaire compact des garigues de Caunes (Baichère, 1888). Les limites maxima sont atteintes sur les versants chauds, abrités, à pente rocheuse ou fortement inclinée.

L'étude détaillée des extensions méditerranéennes dans les vallées méridionales des Cévennes n'est pas assez avancée pour autoriser un aperçu synthétique comparatif, aussi nous bornerons-nous à décrire un des exemples les plus expressifs : la pénétration de l'élément méditerranéen dans le bassin supérieur de l'Hérault. Pour ce territoire, nous pouvons nous appuyer sur une statistique floristique complète et récente.

L'Hérault supérieur se divise, à Pont-d'Hérault, en deux branches à peu près égales : la vallée de l'Arre et la vallée de Valleraugue ou de l'Hérault proprement dite. Grâce à des circonstances particulièrement favorables, une riche flore méditerranéenne caractérise surtout la vallée latérale de l'Arre, tandis que — fait curieux — l'artère principale de l'Hérault n'a reçu qu'une colonie bien plus faible. Cela tient à diverses causes : climatiques, orographiques, édaphiques et historiques.

Parmi les causes *actuelles*, le climat privilégié analysé ailleurs (Br.-Bl. 1915, p. 21-40) et l'orientation de la vallée longitudinale (Ouest-Est), l'abritant contre les vents du Nord, ont dû faciliter l'immigration de la plaine languedocienne relativement proche. La composition du sol est très variée, des calcaires jurassiques et liasiques alternent avec le granit et les schistes. Il en résulte une grande diversité de conditions écologiques. En outre, le bassin du Vigan paraît avoir joué le rôle d'un refuge pour les espèces méditerranéennes tertiaires.

Cette riante vallée de l'Arre héberge, entre 200 et 400 mètres d'altitude, un assez grand nombre de végétaux qui trouvent ici leur limite septentrionale :

Corynephorus fasciculatus Bss. et Rt.
Allium siculum Ucria
Papaver Apulum Ten.
Fumaria agraria Lag.
Arabis verna (L.) R. Br.
Genista candicans L.
Trigonella gladiata Stev.
Trifolium ligusticum Balb.
— *leucanthum* M. B.
Vicia pubescens (DC.) Lk.
Cistus Pouzolzii Del.
Thapsia villosa L.
Fœniculum piperitum L.
Vincetoxicum nigrum (L.) Mœnch
Linaria rubrifolia R. et C.
Phelipæa Muteli Reut.
Viburnum Tinus L.
Hedypnois cretica (L.) Willd.
Zacintha verrucosa Gærtn.
Thrincia tuberosa (L.) DC.

et les Mousses : *Orthotrichum acuminatum* Phil. et *Fontinalis Duriæi* Schimper.

Localisées en France dans la Provence, le Languedoc et le

Fig. 1. — Limite de la région méditerranéenne dans la vallée supérieure de l'Hérault.

▭ Etage du chêne-vert ; ▒ Etage du chêne-blanc ; ///// Etage du hêtre, ▣ localité de l'*Allium siculum*, + *Aquilegia Kitaibelii*, ● *Paeonia pergrina*, ▲ Cistus laurifolius, ◆ Arbutus Unedo, Δ Vincetoxicum nigrum, ○ Trifolium, Boceoni (voir p. 38).

Roussillon, ces espèces franchement eu-méditerranéennes ont ici leurs derniers avant-postes dans le Massif Central.

D'autres, beaucoup plus nombreuses et plus abondantes dans les vallées de l'Arre et de l'Hérault supérieur, ont franchi quelque peu les limites de la région méditerranéenne, remontant le cours du Rhône jusqu'au delà de Montélimar, ou débordant la ligne de partage des eaux vers les bassins du Tarn moyen et de la Garonne. Tels sont :

Cheilanthes odora Sw.
Stipa juncea L.
— *Aristella* L.
Briza maxima L.
Bromus rubens L.
— *intermedius* Guss.
Brachypodium ramosum (L.) R. et S.
Triticum triaristatum Willd.
Carex distachya Desf.
— *chætophylla* Steud.
Colchicum longifolium Cast.
Allium moschatum L.
Asparagus acutifolius L.
Narcissus juncifolius Lag.
Aristolochia Pistolochia L.
Rumex intermedius DC.
Silene inaperta L.
Paronychia cymosa Lamk.
Clematis Flammula L.
Lepidium hirtum DC.
Potentilla hirta L.
Genista Scorpius (L.) DC.
Trifolium hirtum All.
— *stellatum* L.
— *nigriscens* Viv.
Bonjeania recta (L.) Rchb.
Lens nigricans (M. B.) Godr.
Lathyrus annuus L.
— *inconspicuus* L.
— *setifolius* L.
Linum narbonense L.
Ruta angustifolia Pers.
Euphorbia Characias L.
— *nicæensis* L.
Scandix australis L.
Erica arborea L.
Coris monspeliensis L.
Cynoglossum cheirifolium L.
Lithospermum fruticosum L.
Teucrium Polium L.
— *flavum* L.
Thymus vulgaris L.
Linaria chalepensis (L.) Mill.
Vaillantia muralis L.
Lonicera implexa Ait.
Valerianella echinata (L.) DC.
— *discoidea* Lois.
Cephalaria leucantha (L.) Schrad.
Phagnalon sordidum (L.) DC.
Helichrysum angustifolium (Lamk.) DC.
Urospermum Daleschampii (L.) Desf.

ainsi que de nombreuses Bryophytes (v. Boulay, 1877, pp. 102, 103). Ce cortège eu-méditerranéen, auquel s'ajoutent une foule d'espèces subméditerranéennes, forme dans le bassin supérieur de l'Hérault le fond de la végétation de l'étage inférieur. L'association climatique finale, la forêt de *Quercus Ilex*, y est représentée actuellement par des taillis de 20 à 40 ans, soumis aux coupes régulières. Ils s'avancent aux adrets dans la vallée de l'Hérault jusqu'au delà de Valleraugue, dans celle de l'Arre jusqu'à la colline d'Arre. Les associations secondaires, dérivées par dégradation de la forêt primitive (landes à *Cistus* et à *Erica*

arborea, pelouses à *Brachypodium ramosum*, etc., groupements de Thérophytes), revêtent les pentes chaudes, déboisées et incultes jusqu'à 600 mètres d'altitude environ. C'est aussi la limite extrême de la culture de l'olivier.

L'élément méditerranéen a perdu de son importance primitive par la création de jardins et de prairies irriguées étendues, îlots de végétation euro-sibérienne. Souvent aussi, dans les terrains siliceux, l'homme, en substituant à la forêt climatique des châtaigneraies qui descendent parfois jusqu'à 150-200 mètres, a imprimé à la contrée une physionomie étrangère, plus septentrionale.

Il y a peu de différence entre les groupements de plantes méditerranéens de la vallée de l'Hérault et ceux des autres vallées méridionales des Cévennes. Cependant, quelques anomalies dans la répartition de certains arbustes sociaux méritent d'être signalées.

Ainsi *Erica scoparia* et *Lavandula Stœchas*, absentes dans le bassin supérieur de l'Hérault, remontent, la première bien au delà de Sainte-Cécile-d'Andorge dans la vallée du Gardon et entre Chamborigaud et Génolhac dans le bassin de la Cèze, la seconde au delà de la Levade (vallée du Gardon d'Alais) et vers Avène dans la vallée de l'Orb, où elle atteint 630 mètres d'altitude. *Paliurus australis* et *Juniperus Oxycedrus* ont gagné les environs de la Grand'Combe dans la vallée du Gardon, sans pénétrer dans le bassin supérieur de l'Hérault. *Cistus crispus*, manquant dans la partie orientale et moyenne des Cévennes méridionales, s'élève jusqu'à Saint-Martin-d'Orb dans la vallée de l'Orb ; *Cistus umbellatus* a escaladé le Roc Malaurède (800 mètres). Au contraire, *Cistus populifolius* ssp. *narbonensis*, qui s'arrête au seuil des Cévennes sud-occidentales (Saint-Chinian), se retrouve isolé dans le bassin du Gardon à Saint-Etienne-Valfrancesque et à Saint-Paul-la-Coste (550 m.) (Coste et Soulié). *Cratægus ruscinonensis* paraît avoir sa localité la plus avancée dans le petit vallon de Vernasoubres, entre Sericis et Avène, à 450 mètres d'altitude. *Bupleurum fruticosum* garnit de ses buissons touffus les côteaux calcaires au delà de Bédarieux, vallée de l'Orb, et peu en aval de la Grand'Combe, au Mazel (250 m.), tandis qu'il manque complètement à l'état spontané dans le bassin supérieur de l'Hérault.

Ces différences locales s'expliquent en partie par des raisons purement édaphiques, en partie par des raisons d'ordre historique.

Le foyer de développement primitif de nos espèces méditerranéennes ne pourra en général être précisé, vu l'extension vaste et l'origine certainement très ancienne, tertiaire, de la plupart d'entre elles. M. Trotter (1912, p. 90) fait remarquer avec raison que la distribution actuelle ne permet souvent aucune déduction sur leur centre de formation. Négligeant ce problème, au moins en partie irrésoluble, nous nous contenterons de poursuivre la question moins abstraite de l'immigration méditerranéenne dans le Massif Central.

3° Les irradiations méditerranéennes dans le Massif Central et dans les contrées voisines

Historique; colonies méditerranéennes du bassin du Rhône; de la côte atlantique; barrière des Cévennes méridionales; colonie de Meyrueis; du Pas-de-l'Ase; de Nant; bassin du Cernon et vallée centrale du Tarn; Sorézois; vallée supérieure du Lot; Cantal méridional; Limagne; bassin de Montbrison.

Les associations méditerranéennes s'arrêtent, nous l'avons dit, avec la plupart des végétaux eu-méditerranéens, sur les flancs ensoleillés du rebord méridional des Cévennes. Cependant, des fragments d'associations et de très nombreuses espèces subméditerranéennes ont franchi cette barrière, s'établissant dans des conditions de milieu spéciales bien au-delà de la région d'où elles proviennent. Nous les rencontrons ainsi disséminées dans beaucoup de vallées atlantiques du Massif Central. Elles progressent d'autre part, soit par la large dépression du Rhône, soit le long de la côte atlantique, se groupant de préférence dans des stations sèches et chaudes, peu altérées par l'homme, et y formant parfois de véritables colonies d'échappés méditerranéens.

Ces colonies méridionales, installées au milieu d'une végétation bien différente, ont suscité depuis longtemps l'intérêt des botanistes. Dès 1779, H.-B. de Saussure (I, p. 42), parlant des plantes de la France méridionale qui croissent aux environs de

Genève, y signale la présence des *Ornithogalum pyrenaicum, Cucubalus baccifer, Colutea arborescens, Lathyrus Cicera, Reseda Phyteuma, Althæa hirsuta, A. officinalis, Plantago Cynops, P. Coronopus, Centaurea solstitialis, Lactuca virosa,* etc. En 1859, A. Chabert attira l'attention sur l'existence d'espèces méditerranéennes dans la flore de la Savoie. Peu après, Perrier de la Bathie et Songeon (1863) se sont occupés de ces « échappés des plages méditerranéennes ». L'abbé Boulay (1877, p. 97) a traité d'une façon sommaire les « extensions méditerranéennes » des Bryophytes. Sur les colonies subméditerranéennes du Lyonnais, nous possédons les travaux importants de M. Magnin, et en particulier sa « Végétation de la Région Lyonnaise » (1886), qui contient aussi une carte des « extensions de la flore méridionale » dans le Lyonnais. Des études très documentées sur les irradiations méridionales des environs de Grenoble, du Jura méridional, du bassin lémanien, sont dues à MM. Vidal et Offner (1905), à M. Briquet (1890, 1898-99), et à M. Beauverd (1) ; M. Issler (1910) s'est occupé de l'immigration méditerranéenne en Alsace.

Ces recherches et quelques autres de moindre importance permettent de se faire une idée assez exacte de l'appauvrissement successif de la végétation méditerranéenne dans le bassin moyen et supérieur du Rhône. L'association climatique du chêne-vert bien développée, et les associations dérivées s'arrêtent avec une foule d'espèces eu-méditerranéennes sur les rampes du défilé de Donzère et du Plateau de Montjoyer. Des colonies isolées de végétaux eu-méditerranéens atteignent les coteaux abrupts de Tain au Nord de Valence. *Quercus Ilex* remonte jusqu'à Vienne. Dans le Lyonnais, le Jura méridional et le Grésivaudan, s'arrêtent pour manquer plus au Nord :

Piptatherum paradoxum (L.) P. B.
Aira capillaris Host
Avena bromoides Gouan
Bromus madritensis L.
Psilurus nardoides Trin.
Ornithogalum tenuifolium Guss.
Allium paniculatum L.
Aphyllanthes monspeliensis L.
Gladiolus segetum L.
Osyris alba L.
Thesium divaricatum Jan.
Silene italica (L.) Pers.
Herniaria incana Lamk.
Ranunculus monspeliacus L.
Sedum altissimum Poir.
Spartium junceum L.
Genista Scorpius (L.) DC.
Cytisus argenteus L.
Ononis minutissima L.
Melilotus neapolitanus Ten.
Trigonella gladiata Stev.
Trifolium Lagopus Pourr.

Psoralea bituminosa L.
Vicia peregrina L.
Euphorbia segetalis L.
Pistacia Terebinthus L.
Rhamnus Alaternus L.
Helianthemum pilosum Pers.
Cistus salvifolius L.
Bupleurum junceum L.
Caucalis leptophylla L.
Jasminum fruticans L.
Convolvulus cantabrica L.
Alkanna tinctoria (L.) Tausch
Lavandula Spica L.
Teucrium Polium L.
Verbascum Chaixii Vill.
— *sinuatum* L.
Linaria simplex (Willd.) DC.
Rubia peregrina L.
Centranthus Calcitrapa (L.) Dufr.
Campanula medium L.
— *Erinus* L.
Senecio gallicus Chaix
— *Doria* L.
Cirsium ferox L.
Leuzea conifera (L.) DC.
Centaurea aspera L.
— *collina* L.
Pterotheca sancta F. Schultz
Picridium vulgare Desf.
Scorzonera hirsuta L.
Leontodon crispus Vill.

Près de 100 espèces subméditerranéennes s'infiltrent dans le Bassin de Paris et l'Alsace-Lorraine.

Les *irradiations méridionales du domaine atlantique* sont moins bien connues. Un travail d'ensemble sur la répartition des colonies méditerranéennes de l'Aquitaine, leurs conditions de vie, leur histoire, fournirait un beau sujet d'études.

Le bassin de la Garonne, rattaché de près à la région méditerranéenne, et séparé seulement par la barrière insignifiante du Col de Naurouze (186 m.) a reçu et reçoit encore, surtout par l'intervention de l'homme, de nombreux immigrants méditerranéens. Citons-en parmi les Phanérogames (1) :

Rosa pervirens Gren.
Euphorbia Chamæsyce L.
Rhamnus Alaternus L.
Pistacia Terebinthus L.
Cistus laurifolius L.
Lavandula latifolia L.
Senecio lividus L.
Leuzea conifera (L.) DC.
Urospermum picroides (L.) Desf.
Tragopogon australis Jord.
Echinops Ritro L.

qui ne dépassent pas le Périgord vers le Nord-Ouest. *Quercus Ilex* forme des petits bosquets, notamment sur la rive droite de la Gironde.

Les espèces suivantes, établies en peu de localités de la Saintonge crétacée et de la Champagne charentaise, favorables à leur maintien, s'arrêtent au Sud du cours de la Charente ou la dépassent à peine (cf. Lloyd, 1898) :

(1) En ce qui concerne les Mousses et les Hépatiques, nous renvoyons à Boulay (1877, p. 101-9, et 1904, p. LXXII-LXXVII).

Serapias Lingua L.
Aristolochia rotunda L.
Osyris alba L.
Cytinus Hypocistis L.
Corrigiola telephifolia Pourr.
Matthiola incana (L.) R. Br.
Sedum anopetalum DC.
Scorpiurus subvillosus L.
Ruta graveolens L.
Phillyrea angustifolia L.
Convolvulus cantabrica L.
Lithospermum apulum (L.) Vahl
Sideritis romana L.
Verbascum sinuatum L.
Valeriana pumila DC.
Patlenis spinosa Cass.
Evax carpetana Lange
Chrysanthemum graminifolium L.

En s'éloignant de la Charente, les espèces subméditerranéennes se montrent plus clairsemées.

L'apparition des terrains primitifs de la Vendée est marquée par un arrêt très accentué. De puissantes colonies se sont installées sur la bordure jurassique en deçà du territoire siliceux. Elles donnent un cachet spécial aux Iles-Hautes du Marais et aux coteaux calcaires environnants. Voici les espèces qui trouvent ici leur limite septentrionale :

Deschampsia media (Gouan) R. et S.
Kœleria setacea Pers.
Echinaria capitata (L.) Desf.
Carex Halleriana Asso
Allium roseum L.
Linum strictum L.
Helianthemum salicifolium (L.) Mill.
Acer monspessulanum L.
Melitotus sulcatus Desf.
Trigonella monspeliaca L.
Astragalus hamosus L.
— *monspessulanus* L.
Vicia peregrina L.
Bifora testiculata DC.
Phillyrea media L.
Convolvulus lineatus L.
Micropus erectus L.
Inula montana L.
— *squarrosa* L.
Carduncellus mitissimus (L.) DC. etc.

Près de 200 espèces subméditerranéennes enfin franchissent la Loire, et même en Bretagne encore, plus de 150 témoignent de la clémence du climat armoricain. N'en citons que les plus intéressantes :

Asplenium Ceteracti L.
Cynosurus echinatus L.
Gaudinia fragilis (L.) Pal.
Vulpia ciliata (Danth.) Link
— *bromoides* (L.) Dum.
Lolium rigidum Gaud.
Ruscus aculeatus L.
Arum italicum Mill.
Quercus Ilex L.
(probablement introduit).
Silene gallica L.
Mœnchia erecta (L.) Fl. Wett.
Diplotaxis viminea DC.
Sisymbrium Columnæ Jacq.
Fumaria micrantha Lag.
— *parviflora* Lamk.
Papaver hybridum L.
Ranunculus parviflorus L.
Geranium lucidum L.
Adenocarpus complicatus Gay
Lupinus reticulatus Desv.
Ononis reclinata L.
Trifolium glomeratum L.
— *subterraneum* L.
— *angustifolium* L.
— *scabrum* L.
— *striatum* L.
— *Bocconi* Savi

Trifolium resupinatum L.
Lotus angustissimus L.
Vicia bithynica L.
— *lathyroides* L.
— *gracilis* Lois.
Lathyrus Nissolia L.
— *sphæricus* Retz.
— *angulatus* L.
Bupleurum tenuissimum L.
Torilis nodosa (L.) Gärtn.
— *heterophylla* Guss.
Smyrnium Olusatrum L.
Tordylium maximum L.
Asterolinum Linum stellatum (L.) Lk. et Hoffm.
Anchusa italica Retz.
Cynoglossum creticum Ait.
Salvia Verbenaca L.
Bellardia Trixago (L.) All.
Valerianella eriocarpa Desv.
Rubia peregrina L.
Inula graveolens Desf.
Helichrysum Stœchas L.
Kentrophyllum lanatum L.
Carduus tenuiflorus Curt.
Scolymus hispanicus L.
Crepis Suffreniana (DC.) Lloyd
Crepis bulbosa Tausch

La Bretagne, sous la latitude de Paris et de Strasbourg, est donc incomparablement plus riche en échappés méditerranéens que les contrées du centre. La raison principale cependant nous paraît être, non pas le climat peu rigoureux, qui a certes son importance, mais la facilité de l'immigration. L'accès du centre de la France est barré par des obstacles bien plus sérieux ; aussi le mouvement progressif est-il resté bien en arrière par rapport aux deux ailes : la dépression du Rhône et la côte atlantique.

Les Cévennes méridionales schisteuses et granitiques furent de tout temps un premier et important obstacle orographique interceptant l'extension de l'élément méditerranéen dans le Massif Central (voir fig. 2). Cette large chaîne élevée (1.000-1.700 m.), couverte jadis d'un épais manteau de forêts, devait nécessairement constituer une barrière presque infranchissable pour les espèces calcicoles. Rien d'étonnant qu'au Nord et au Nord-Ouest de la ligne de faîte manquent une foule de végétaux communs sur l'autre versant. Dans les Cévennes de l'Aigoual, par exemple, quelques espèces sociales (*Quercus Ilex*, *Erica arborea*, *Cistus salvifolius*, etc.) s'élèvent très haut sur le flanc méditerranéen (1.000 à 1.300 m. d'alt.), frôlant l'étage du hêtre. *Quercus Ilex* franchit même la crête principale ; il apparaît en plusieurs points de la vallée supérieure du Tarnon entre 1.000 et 1.280 mètres, mais sans descendre plus bas de l'autre côté. Il réapparaît cependant au confluent de la Jonte et du Tarn et plus en aval, ayant contourné le massif siliceux par les dépressions qui circonscrivent les Causses.

CURCULIONIDÉS NOUVEAUX

DE L'AFRIQUE TROPICALE[1]

PAR

A. HUSTACHE

Mémoire présenté à la Société Linnéenne de Lyon
en la Séance du 11 octobre 1920

Troisième Partie

MICROLARINUS DECORSEI n. sp.

Brun noir, les pattes et les antennes d'un brun rougeâtre, revêtu de soies assez longues, dressées, d'un flave cendré, de squamules piliformes très courtes, cendrées, appliquées et éparses, les bords du prothorax, quelques taches sur les bords des élytres et deux macules tranchées, oblongues sur la base de ces dernières, à revêtement plus dense formé de squamules et de poils enchevêtrés.

Rostre légèrement conique, presque aussi long que la tête, plan en dessus, et, ainsi que la tête, à pubescence dressée, à forte ponctuation striolée. Yeux peu saillants. Antennes rougeâtres, à pubescence cendrée, à peine soulevée, éparse. Prothorax un peu plus long que large, à bords parallèles jusqu'au milieu, modérément resserrés, sinués en avant ; angles postérieurs droits ; base légèrement bisinuée ; disque convexe, muni d'une profonde fossette antéscutellaire, à ponctuation grosse, profonde, très serrée, confluente. Ecusson invisible. Elytres peu

(1) La première partie a paru dans les *Annales de la Soc. Linn. de Lyon*, t. LXVI, 1919, p. 45 à 68; la deuxième partie, LXVII, 1920, p. 17-24, et 1921, p. 1-14.

plus larges que le prothorax, faiblement élargis jusqu'au tiers apical, modérément rétrécis en arrière et largement arrondis ensemble au sommet ; base légèrement calleuse de chaque côté de l'écusson ; stries ponctuées ; interstries plans, plus larges que les stries, faiblement ridés. Pattes assez grêles, assez longuement pubescentes.

Long. 4-4,2 m/m.

Rives du Bas Chari et fort Archambault, juin-juillet 1904, (J. Decorse, Muséum de Paris).

ECHINOCNEMUS OBSCURUS n. sp.

Brun noir, les pattes et les antennes rougeâtres, le revêtement foncé plus pâle, d'un cendré grisâtre en dessous, muni en dessus de courtes soies arquées, d'un flave brillant, bien visibles, dirigées dans tous les sens sur le prothorax, unisérées sur chaque interstrie élytral.

Rostre et tête densément ponctués et sétosulés. Prothorax presque aussi long que large à la base, ses bords latéraux faiblement arqués-divergents de la base jusqu'un peu au-delà du milieu, plus fortement resserrés en avant. Elytres à interstries convexes. Tibias intermédiaires avec une frange de longs cils blancs, sur leur tranche interne.

Tibias postérieurs semblables à ceux de E. tibialis.

Long. 3,5-3,7 m/m.

Bas Chari : Fort Lamy, 1904, (J. Decorse, Muséum de Paris).

ECHINOCNEMUS CONGOANUS n. sp.

Allongé, brun noir, les pattes et les antennes rougeâtres, densément revêtu de squamules petites, fortement appliquées, d'un brun grisâtre, plus claires en dessous, avec des soies arquées, très courtes, peu visibles.

Rostre plus court que le prothorax, modérément arqué, densément ponctué et squamulé ainsi que la tête. Premier article du funicule antennaire trois fois aussi long que le 2e, ce dernier subcarré. Prothorax presque aussi long que large, ses bords latéraux à la base suparallèles, brièvement rétrécis-arrondis ; disque subplan, assez fortement impressionné transversa-

lement en avant, à ponctuation serrée, tapissée de squamules. Ecusson ovale, petit, squamulé. Elytres peu plus larges que le prothorax, du triple aussi longs que larges entre les épaules, celles-ci brièvement arrondies, parallèles dans leur trois quarts antérieurs, peu convexes, largement impressionnés sous le calus apical ; stries médiocres, peu distinctement ponctuées ; interstries ponctués-granulés, convexes, la suture et les interstries impairs fortement relevés, leurs soies épaisses, mais très courtes. Pattes médiocres, squamulées.

Long. 4-4,2 m/m.

Congo Français : Boubo (J. Kérandel, Muséum de Paris) ; Bas Chari (J. Decorse, Muséum de Paris).

ECHINOCNEMUS SENEGALENSIS n. sp.

Oblong, brun noir, les pattes et les antennes d'un rouge-testacé, densément revêtu de petites squamules rondes ou légèrement ovales, appliquées, cendrées sur le dessous du corps, cendrées et d'un brun noir sur les élytres, jaunâtres sur les bords du prothorax, le dessus avec des soies foncées excessivement courtes, en demi-cercle, à peine soulevées et visibles seulement de profil.

Rostre plus court que le prothorax, arqué, épais, squamulé. Antennes insérées un peu en avant du milieu du rostre; premier article du funicule plus gros et plus long que le 2e, celui-ci obconique, les suivants transversaux, serrés et graduellement épaissis, la massue oblongue. Tête convexe, finement et densément pointillée, comme le rostre. Prothorax presque aussi long que large à la base, peu plus étroit en avant qu'à sa base, régulièrement et fortement arrondi sur ses bords, légèrement impressionné transversalement derrière le bord antérieur, convexe, légèrement relevé sur sa ligne médiane, à ponctuation fine et dense, le disque à revêtement foncé entremêlé de squamules cendrées, les bords largement revêtus de fines squamules oblongues acuminées jaunâtres. Ecusson petit, rond, cendré. Elytres de un tiers plus larges que le prothorax, plus du double aussi longs que larges, les bords latéraux parallèles dans leur deux tiers antérieurs, imperceptiblement sinués derrière les épaules, celles-ci brièvement arrondies ; stries fines, assez pro-

fondes, ponctuées ; interstries plans, du double de la largeur des stries. Pattes squamulées ; tibias antérieurs fortement bisinués, finement pubescents, finement denticulés sur leur tranche interne ; tibias postérieurs non dentés chez le ♂.

Long. 3-3,3 m/m.

Rives du Moyen Chari : Demaraou, juin 1904 ; Fort Lamy, août et octobre 1904, (J. Decorse, Muséum de Paris).

Une série de spécimens dont quelques-uns ont une petite macule cendrée au sommet de la déclivité postérieure des 2e et 3e interstries.

ECHINOCNEMUS TIBIALIS n. sp.

Forme de l'espèce précédente dont elle diffère par la taille légèrement supérieure, le revêtement en majeure partie brun, le prothorax plus court, à côtés divergents presque en ligne droite de la base au milieu, assez brusquement arrondis-resserrés en avant, moins convexe, impressionné à la base de chaque côté du milieu, les antennes et les pattes foncées.

♂ tibias postérieurs incisés près de la base, échancrés en arc, au sommet, muni au milieu d'une dent forte dirigée presque suivant l'axe du tibia et garnie d'une touffe de soies flaves ; milieu des 1er, 2e et 5e segments abdominaux largement déprimés.

Bas Chari : Fort Lamy, août et octobre 1904, (J. Decorse, Muséum de Paris).

PACHYTYCHIUS CONGOANUS n. sp.

Allongé, parallèle, le revêtement dense d'un jaune grisâtre, plus foncé, jaune-brun, le long de la suture et sur le milieu du prothorax, formé de squamules allongées, serrées.

Rostre aussi long que la tête et le prothorax, cylindrique, fortement arqué, brun, densément ponctué-sillonné et muni d'une ligne médiane peu élevée, à sa base, éparsément ponctué en avant, presque dénudé. Antennes rougeâtres, insérées un peu en avant du milieu du rostre, assez épaisses, pubescentes ; funicule épaissi progressivement de la base au sommet, les deux premiers articles égaux et notablement plus longs que les suivants, le 7e article contigu à la massue, celle-ci oblongue et

étroite. Tête à ponctuation fine et très serrée, convexe, rougeâtre. Prothorax aussi long que large à la base, à bords latéraux divergents presque en ligne droite de la base jusque un peu au-delà du milieu, puis assez fortement arrondis-convergents et brièvement resserrés derrière le bord antérieur ; angles postérieurs légèrement obtus, à peine arrondis ; base subtronquée et presque du double de la largeur du bord antérieur ; peu convexe, densément et assez finement ponctué. Ecusson ovale, petit, squamulé. Elytres de la largeur du prothorax, parallèles, brièvement arrondis ensemble au sommet, du triple aussi longs que larges entre les épaules, celles-ci brièvement arrondies, leur base bisinuée de chaque côté de l'écusson et ses extrémités légèrement saillantes en avant ; modérément convexes et brusquement déclives en arrière ; stries fines, ponctuées, les discales plus fortement creusées en arrière ; interstries larges et plans densément squamulés, les squamules brunes forment une bande suturale irrégulière et quelques petites taches latérales. Pattes densément squamulées ; fémurs claviformes, les intermédiaires un peu plus courts que les autres, les postérieurs armés en dessous d'une assez forte dent triangulaire ; tibias bisinués sur leur tranche interne, pubescente ; tarses robustes et assez courts; ongles simples.

Long. 4,7-5 m/m.

Bas Chari : Fort Lamy, octobre 1904, (J. Decorse, Muséum de Paris).

BAGOUS CYLINDRICOLLIS n. sp.

Allongé, brun, les pattes et les antennes ferrugineuses, le revêtement dense et jaunâtre, les élytres avec une grande tache discale dénudée, noire.

Rostre épais, arqué, à peine de la moitié de la longueur du prothorax. Antennes insérées au milieu du rostre, la massue très grosse, subcylindrique, densément pubescente. Tête largement et profondément déprimée entre les yeux. Prothorax cylindrique, presque du double aussi long que large, fortement étranglé vers son quart antérieur avec une fossette antescutellaire assez grande; prolongée en avant en un sillon large, peu profond, caché par le revêtement, disque peu convexe, à granulations petites et serrées. Elytres de un tiers plus larges que le

prothorax, plus du double aussi longs que larges ensemble entre les épaules, celles-ci obliques, parallèles dans leur deux tiers antérieurs, fortement resserrés en arrière, fortement impressionnés sous le calus apical qui est tuberculé ; disque subplan, les stries fines, indistinctement ponctuées, les interstries larges finement ponctués granulés, la suture et les interstries alternes un peu plus convexes que les autres. Pattes grêles, squamulées, tibias munis, sur leur tranche interne, d'un rang de cils peu nombreux et assez courts subdressés ; deux premiers articles des tarses subégaux, le 3e un peu plus court, à peine plus épais, indisctinctement bilobé, tous grêles et étroits.

Long. 4 m/m.

Rives du Moyen Chari : Gory-Damraou (Dr J. Decorse, 1904, Muséum de Paris).

Obs. : Cette espèce est voisine de B. longulus Gyl.

BAGOUS HYBRIDUS n. sp.

Brun noir, les antennes rousses, les pattes d'un ferrugineux foncé, le revêtement dense, terreux, les élytres avec quelques macules plus claires, dont une cendrée sur le 3e interstrie en arrière du milieu.

Rostre un peu plus long que la tête, arqué, épais, densément ponctué et finement caréné sur sa ligne médiane. Antennes médianes, la massue oblongue, foncée, pubescente. Tête convexe, densément granulée, le front avec un étroit sillon. Prothorax un peu plus long que large à la base, étranglé au quart antérieur, les bords latéraux divergents en avant de la base jusqu'au milieu, puis brusquement resserrés, la base plus large que le bord antérieur ; disque peu convexe, assez fortement impressionné latéralement tout près et en arrière du milieu, muni d'un canal médian assez large et peu profond, densément et finement granulé. Elytres presque du double de la largeur du prothorax à la base, un peu plus du double aussi longs que larges entre les épaules, celles-ci obliquement arrondies et légèrement saillantes en dehors, les bords latéraux parallèles dans leurs deux tiers antérieurs, fortement resserrés en arrière, fortement impressionnés sous le calus apical, celui-ci saillant, obtusément tuberculé ; stries fortes, à points grands,

peu profonds, assez serrés, visibles sous le revêtement ; interstries assez fortement convexes, finement et densément granulés. Cinq ou six soies assez longues, dressées, sur la tranche interne des tibias ; tarses grêles, étroits, le 1er article un peu plus long que le 2e, celui-ci et le 3e égaux, le 3e pas plus épais que le 2e et non lobé.

Long. 3 m/m.

Bas Chari : Fort Lamy (Dr J. Decorse, 1904, Muséum de Paris).

ONYCHOGYMNUS FULVUS n. sp.

Oblong, densément revêtu en entier d'une fine squamosité fauve, un peu plus claire en dessous, noirâtre sur les tarses.

Rostre court, plat, dilaté de chaque côté au sommet en une forte dent, le sommet paraissant triangulaire ; couvert de squamules très serrées, entremêlées de quelques gros points piligères et muni vers le sommet de quelques soies flaves, courtes. Front plan, ponctué comme le rostre, marqué en son milieu d'un fin sillon abrégé à ses extrémités ; yeux plats. Prothorax faiblement transversal, ses bords subparallèles de la base au milieu, puis fortement resserrés en avant, la base assez fortement bisinuée, peu plus du double de la largeur du bord antérieur ; modérément convexe, avec une ponctuation fine, serrée, entremêlée de quelques gros points et muni d'un sillon médian assez fin et n'atteignant pas tout à fait le sommet. Ecusson oblong, tomenteux. Elytres une fois et un tiers environ aussi larges que le prothorax, brièvement arrondis aux épaules, leurs bords subparallèles jusqu'au tiers postérieur, peu explanés sous le calus apical, celui-ci peu marqué ; stries fines, interstries plans, les 2e, 3e déprimés, particulièrement en arrière, la sculpture complètement voilée par le revêtement. Pattes courtes et robustes, fémurs inermes, squamulés et pubescents ; tibias ciliés, à troncature peu oblique, les antérieurs armés d'une petite dent au-dessus de l'onglet.

Long. 9 m/m.

Congo Français : M'sessé par Loango (ma coll.), 2 sp.

Obs. : Le revêtement, à la fois pulvérulent et tomenteux, voile complètement les téguments ; les élytres ont en outre quelques soie noires recourbées-appliquées.

ONYCHOGYMNUS CONGOANUS n. sp.

Oblong, entièrement recouvert d'une couche de squamules ovales et imbriquées d'un brun clair teinté d'ocre, chaque élytre avec 6 petits tubercules tomenteux d'un brun foncé, placés par paires sur les 3e et 5e interstries, l'antérieur du 3e interstrie un peu en avant cependant de celui du 5e, les deux intermédiaires au milieu, les 2 postérieurs au sommet de la déclivité, l'interne le plus élevé de tous ; l'écusson, quelques petites taches et une étroite bande transversale derrière le milieu sont d'une teinte plus claire, le milieu de la poitrine blanchâtre. Rostre plus long que large, parallèle, faiblement échaneré au sommet, plan, densément ponctué-ruguleux, muni de 3 fines carènes, presque glabre en dessus. Yeux plats. Prothorax fortement transversal, faiblement resserré jusqu'au milieu, fortement en avant, la base fortement bisinuée et du triple de la largeur du bord antérieur ; disque inégal, transversalement impressionné en avant, marqué de grandes fovéoles squamulées, plus nombreuses en avant et sur les bords latéraux. Ecusson ovale, convexe, tomenteux. Elytres de un tiers plus larges que le prothorax, subparallèles, faiblement explanés sous le calus apical ; finement ponctués-striés, les points rectangulaires serrés, squamulés ; interstries larges, peu convexes, munis de quelques soies soulevées, plus nombreuses en arrière, courtes et claviformes ; disque déprimé autour de l'écusson et à la base des 5e et 6e interstries. Pattes semblables à celles de l'espèce précédente.

Long : 10 m/m.

Congo : Bas Ogooué (ma coll.).

ZANTOIDUS nov. gen.

Rostre épais, à peine plus long que large, plus court que la tête et séparé de celle-ci par un sillon profond, en demi-cercle, ses scrobes latéraux invisibles de dessus, atteignant le milieu du rostre en avant, brusquement coudés et échanerant latéralement le rostre contre les yeux. Antennes courtes, le funicule de 7 articles. Tête grande, transversale ; yeux médiocres, plats, très allongés, transversaux, antérieurs, séparés en dessus par un

intervalle plus large que le rostre. Prothorax transversal, sinué en avant, faiblement bisinué en arrière, avec un lobe médian large, peu saillant, ses bords séparés des flancs par une arête assez vive. Ecusson pentagonal et grand. Elytres séparément arrondis au somcet laissant le pygidium à découvert. Pattes courtes, fémurs claviformes, en partie creusés en dessous pour la réception du tibia ; tibias bionguiculés au sommet, leurs corbeilles courtes et ouvertes ; tarses grêles, le 3e article profondément bilobé, feutré de blanc en dessous ; ongles appendiculés. Prosternum très court, réduit à une étroite bordure en avant et en arrière des hanches antérieures, celles-ci étroitement séparées ; mésosternum normal, les hanches intermédiaires, largement séparées ; métasternum très court, ses épisternes larges ; 1er segment ventral aussi long que les 3 suivants réunis, à saillie intercoxale large et subarrondie au sommet ; 2e segment peu plus long que le 3e ; toutes les sutures profondes et rectilignes.

Genre des plus aberrants qui doit appartenir aux Trigonocolides de Lacordaire, quoique les hanches antérieures soient légèrement séparées et le mésosternum normal. Une seule espèce qui, à première vue, ressemble à un Zantes Pasc.

ZANTOIDUS HYPOCRITUS n. sp.

Brièvement ovale, subglobuleux, noir-brun, submat, les antennes et les tarses testacés, revêtu d'une très fine et éparse pubescence cendrée, couchée. Rostre épais, subquadrangulaire vu de face, quelque peu élargi en avant, brièvement étranglé à la base, plan, à ponctuation dense, rugueuse, muni d'une carène médiane n'atteignant pas le sommet, mais traversant le sillon semicirculaire basal. Antennes basales ; scape très court, atteignant la base des yeux ; articles du funicule courts, serrés et grêles, la massue grosse, oblongue, presque aussi longue que le funicule, cendrée. Tête subverticale, continuée par le rostre, médiocrement convexe, à ponctuation forte, serrée, rugueuse, les yeux antérieurs et transversaux du double plus éloignés du prothorax que du bord antérieur de la tête. Prothorax du double plus large que long, fortement arrondi, dilaté sur les bords, très brièvement resserré derrière le bord antérieur, la base du double

de la largeur du bord antérieur ; très convexe, à ponctuation assez forte, très serrée, confluente en rides transversales. Ecusson légèrement déprimé, acuminé au sommet, à ponctuation assez forte, très serrée, confluente en rides transversales. Ecusson légèrement déprimé, acuminé au sommet, à ponctuation serrée, rugueuse. Elytres brièvement ovales, de la largeur du prothorax à leur base, fortement convexes, brièvement déprimés à la base; stries fortes, ponctuées ; interstries larges, peu convexes, densément granulés-ridés transversalement, le 7e relevé près de sa base en un calus rugueux et un peu brillant. Pygidium ponctué et pubescent. Pattes rugueuses, à pubescence fine, très éparse ; fémurs antérieurs et intermédiaires munis en dessous de deux très petits denticules, les postérieurs de un seulement, tibias antérieurs fortement arqués, les autres à la base seulement. Dessous à ponctuation forte, serrée, particulièrement vers les bords.

Long. 3,5 m/m. ; larg. 2,5 m/m.

Rhodésia du Sud : Selukwé (A. Ellenberger, 1915, Muséum de Paris).

ÉTUDE

SUR LES

CHIRONOMIDES DE FORMOSE

PAR

J.-J. KIEFFER

Docteur ès Sciences (Bitche).

Mémoire présenté à la Société Linnéenne de Lyon, le 13 juin 1921.

II. CHIRONOMINÆ

A. Chironomariæ.

1. Chironomus biramatus n. sp. ♂. Jaune. Panache fauve ; antennes jaune brunâtre, 12e article presque trois fois aussi long que 2-11 réunis, 3-11 un peu transversaux. Mesonotum gris pruineux ; trois bandes raccourcies, metanotum et mesosternum noirs. Balanciers blancs, extrémité de la massue brune. Aile hyaline, transversale noire, les autres nervures pâles, cubitus un peu plus de moitié plus long que le radius, peu arqué, à peine plus loin de la pointe alaire que la discoïdale ; bifurcation sous la transversale, lobe rectangulaire. Pattes blanchâtres, tibia et tarse antérieurs et 5e article des autres tarses brun noir ; tarse antérieur non cilié, métatarse presque deux fois le tibia ; pulvilles grands. Abdomen blanc jaunâtre, tergites 2-5 à large bande transversale brun noir, celle-ci avec un petit prolongement au milieu du bord postérieur, les suivants presque entièrement brun noir, comme la pince ; 2-7 allongés, 8e aminci en avant. Articles terminaux de la pince longs, arqués sur le bord latéral, faiblement amincis distalement, où ils portent une rangée de cinq longues soies rigides ; appendice supérieur dépassant à peine l'article basal, linéaire, courbé en hameçon et pointu distalement ; appendice inférieur ne dépassant pas le quart basal de l'article terminal ; lamelle avec une longue pointe. L. 4,5 m/m.

♀. Même couleur, sauf l'abdomen qui est roux brun, bord postérieur des tergites blanchâtre. Lobes frontaux nuls. Antennes d'un brun noir, 2e article sans col, 3-5 en ellipse ou subfusiformes, à col un peu plus court que la nodosité, 6e de deux tiers plus longs que le 5e L. 3 m/m. — Maruyama.

2. Chironomus circumdatus K. ♂♀. Lobes frontaux chez le ♂, nuls chez la ♀. — Daitotei, Maruyama ; 2 ♂, 6 ♀. Une variété diffère du type par les bandes du thorax non bordées de noir, et par les pattes ayant non seulement les articulations des tarses brunes, mais encore l'extrémité de tous les fémurs et la base du tibia antérieur. L. 4,5 m/m. — Taihoku, Daitotei, 2 ♂, 2 ♀.

3. Chironomus prasinellus K. Le type, décrit autrefois, avait tous les tarses brisés ; j'ai indiqué aussi que les lobes frontaux font défaut. En réalité, les lobes frontaux sont nuls chez la ♀, d'après l'examen de 6 échantillons; mais bien distincts chez le ♂ et au moins deux fois aussi longs que larges. Panache blanchâtre, avec une tache brunâtre avant le quart distal. Tarse antérieur du ♂ non cilié, sauf le 2e article, qui a des cils 3-4 fois aussi longs que sa grosseur, métatarse de deux tiers plus long que le tibia, 4e article plus long que le 3e (♂♀), tibia antérieur à écaille transversale, quatre tibias postérieurs à deux éperons courts. Toutes les ♀ avaient l'abdomen roux brun. L. 3,5-4,5 m/m. — Daitotei, Maruyama, 38 ♂, 6 ♀.

4. Chironomus crucifer n. sp. ♂. Caractères du précédent, y compris la pince et le 4e article du tarse antérieur, sauf ce qui suit : abdomen jaune, 1er tergite à bande longitudinale brune, 2-5 à bande longitudinale noire, presque percurrente, élargie antérieurement de façon à former une croix à bras raccourcis, 6-8 sombres, 6 et 7 graduellement élargis, 8e graduellement aminci en avant, pince sombre, sauf la partie distale et mince des articles terminaux ; tarse antérieur non barbu ; extrémité des articles tarsaux 1-3 noire ou brun noir, 4e et 5e entièrement brun noir. L. 4-5 m/m.

♀. Abdomen brun roux, bord postérieur des tergites blanchâtre. Soies sensorielles du 6e article antennaire nombreuses et plus longues que d'ordinaire ; pattes comme chez le ♂.

L. 4 m/m. — Daitotei et Maruyama, 19 ♂, 9 ♀. J'ai indiqué autrefois cette ♀ pour Anping, en la décrivant sous le nom de *C. prasinellus var.* (1916, Supplem. Entomol. N° 5, p. 117).

5. Chironomus striatipennis K. ♂. Pulvilles atteignant le milieu des crochets, larges, divisés médialement en 5 ou 6 rameaux. Cette espèce, des Indes Orientales, a été trouvée aussi à Daitotei, en Formose (4 ♂).

6. Chironomus lamprothorax K. ♀. Diffère du type, qui provient des Indes, par le métatarse presque deux fois aussi long que le tibia, tandis que, chez le type, il est seulement de moitié plus long que le tibia. L. 3-4 m/m. — Taihoku (3 ♀).

7. Chironomus tainanus K. *var.* ♀. Le type : Maruyama, 1 ♂. Jaune roussâtre et mat. Mesonotum blanchâtre, à trois bandes raccourcies jaunes. Antennes brunes, 2e article plus clair, non rétréci, 3-5 subfusiformes, à col un peu plus court que le nœud, 6e de deux tiers plus long que le 5e, à long poil distal et à soies sensorielles nombreuses et assez longues, verticille du 5e article dépassant le 6e article. Front sans lobes. Aile hyaline, nervures pâles, transversale brun noir. Pattes jaunâtres, tibia et tarse antérieurs et 5e article des autres tarses, bruns, métatarse antérieur de deux tiers plus long que le tibia, pulvilles larges, atteignant le milieu des crochets, quatre tibias postérieurs à deux éperons. Abdomen jaunâtre, tergites 1-4 avec une tache transversale brun noir, 5-8 entièrement brun noir. L. 5 m/m. — Chosokei.

8. Endochironomus pekanus K. ♂. Tibia antérieur à écaille allongée, arrondie au bout, où elle porte un très petit éperon. — Chosokei.

9. Glyptotendipes formosae n. sp. ♀. Brun. Front sans lobes. Antennes brun noir, de sept articles, cols plus clairs, 2e article allongé, 3-6 à col égalant presque le nœud, celui-ci ellipsoïdal, 7e presque aussi long que 4-6 réunis. Mesonotum et scutellum gris pruineux, trois bandes raccourcies, metanotum et mesosternum noirs et mats ; pleures gris roussâtres, balanciers blanchâtres, extrémité de la massue brun noir. Aile faiblement

brunâtre, lobée, bifurcation sous la transversale, cubitus un peu plus de moitié plus long que le radius, plus proche de la pointe alaire que la discoïdale. Pattes jaune brunâtre, métatarse antérieur de deux tiers plus long que le tibia, 3e et 4e subégaux, le 4e deux fois le 5e. Abdomen brun, à poils jaunes, appliqués, peu longs, tergites 4-8 à bande transversale noire, 2-6 avec une impression en raquette en avant. L. 5,5 m/m. — Daitotei. Une variété diffère par l'abdomen roux brun, tergites 1-4 à bord postérieur brun noir, 5-8 brun noir ; la bande médiane du mesonotum est prolongée jusqu'au bord postérieur par une ligne noire. — Maruyama.

10. Cladopelma (?) apicale n. sp. ♀. Noir, brillant. Antennes jaunâtres, articles 1 et 6 brun noir, 3-5 subfusiformes, deux fois aussi longs que gros, sans col, verticille à cinq poils, dont deux courts ; 6e article plus de deux fois le 5e. Balanciers d'un brun noir, tige blanchâtre. Aile hyaline, extrémité et large bande transversale occupant en largeur les deux tiers proximaux du cubitus, brunâtres et irisées, cubitus deux fois le radius, aussi proche de la pointe alaire que la discoïdale, bifurcation un peu distale, nervures antérieures grosses et brunes, lobe faible. Pattes d'un noir mat ; trochanters, moitié proximale du fémur antérieur et tiers proximal des autres fémurs, blanchâtres ; moitié proximale du métatarse antérieur et quatre tarses postérieurs d'un blanc sale, métatarse antérieur de deux tiers plus long que le tibia, dont l'écaille est arrondie et aussi longue que large, 4e article au moins égal au 3e, plus de deux fois le 5e, quatre tibias postérieurs à deux éperons courts, empodium égalant les crochets, pulvilles larges, un peu plus court que les crochets, paraissant rameux. L. 2,5 m/m. — Maruyama, 3 ♀.

11. Cryptochironomus nudiforceps n. sp. ♂. Jaune. Antennes brunes, panache jaunâtre, scape vitellin, 12e article deux fois et demie aussi long que 2-11 réunis, 3-11 un peu transversaux. Mesonotum blanc gris, trois bandes raccourcies, metanotum et mesosternum jaunes. Balanciers blancs, extrémité de la massue brune. Aile hyaline, lobée, nervures jaunes, transversale noire, cubitus presque deux fois le radius, plus distant de la pointe alaire que la discoïdale, bifurcation à peine

distale. Pattes verdâtres ou blanchâtres, tarse antérieur et deux ou trois derniers articles des autres tarses brun noir, métatarse antérieur de trois quarts plus long que le tibia, 3e article à cils à peine deux fois aussi longs que sa grosseur, quatre tibias postérieurs à deux éperons courts, pulvilles grands. Abdomen verdâtre, 7e et 8e segments brunâtres, celui-ci aminci en avant, 2-7 allongés ; pince blanc brunâtre, presque deux aussi longue que le 8e segment, articles terminaux arqués, appendices nuls, lamelle à longue pointe pubescente. L. 3-4 m/m. — Daitotei, 2 ♂. Espèce voisine de *C. imberbipes* K. d'Europe, dont la transversale est pâle et les articles 1-4 du tarse antérieur jaunes.

12. Cryptochironomus leucopterus n. sp. ♀. Roux, mat. Scape fauve, flagellum brun noir, articles antennaires 3-5 sessiles, brièvement ellipsoïdaux, 6e aussi long que 3-5 réunis. Mesonotum sans bande, balanciers blancs. Aile blanche, lobe à angle droit, nervures très pâles, cubitus droit, deux fois le radius, bien plus distant de la pointe alaire que la discoïdale ; bifurcation distale de deux fois la transversale. Pattes d'un blanc jaunâtre, tibia et tarse antérieurs bruns, fémur antérieur faiblement brunâtre, extrémité des articles 1-3 des autres tarses et les deux derniers en entier brunâtres, métatarse antérieur presque deux fois le tibia. L. 1,5 m/m. — Taihoku.

13. Cryptochironomus viridiclava n. sp. ♂. Vert. Antennes brunes, panache gris, scape jaune, 12e article deux fois aussi long que 2-11 réunis, 3-11 transversaux. Thorax jaune, marmoré de vert sur les côtés ; mesonotum verdâtre à trois bandes raccourcies jaunes et brillantes. Balanciers blancs, massue verdâtre. Aile blanche, peu lobée, nervures toutes pâles, cubitus droit, presque deux fois le radius, bien plus distant de la pointe alaire que la discoïdale ; bifurcation à peine distale. Pattes blanches, tibia et tarse antérieur bruns, comme les articles 4 et 5 des autres tarses, métatarse antérieur de moitié plus long que le tibia, le tarse non cilié. Abdomen entièrement vert sombre, tergites 2-6 allongés, 7e carré. Pince bien plus longue que le 8e segment, verte, articles terminaux, appendices et pointe de la lamelle blancs ; articles terminaux guère plus longs que les

basaux, grêles, arqués, côté médial un peu élargi en dessous du milieu, à soies alignées et peu longues, extrémité avec une dent très petite ; appendice supérieur sortant près de l'extrémité des articles basaux, arqué, subcylindrique, avec deux courtes soies, extrémité faiblement amincie, tronquée et terminée par une petite soie ; appendice inférieur nul ; lamelle à longue pointe. Voisin, quant à la couleur et la forme de la pince, de *C. tener* K., de Lithuanie. L. 2,5 m/m. — Daitotei.

♀. Antennes blanchâtres, 6e article brun noir, deux fois le 5e, 3-5 subellipsoïdaux, sessiles. Bandes du mesonotum mates. Aile hyaline, lobe à angle droit, cubitus aussi proche de la pointe alaire que la discoïdale. Métatarse antérieur deux fois le tibia, pulvilles grands, égalant les crochets et réticulés. Deux derniers segments abdominaux bruns. L. 2 m/m. Peut-être espèce différente. — Daitotei.

14. Cryptochironomus chlorophorus K. ♀. Diffère du type par le tibia antérieur d'un brun noir, tarse brisé. — Chosokei.

15. Prochironomus formosanus n. sp. ♂. Roux brun, luisant. Antennes d'un jaune brunâtre, 14e article presque deux fois aussi long que 2-13 réunis, 3-13 un peu transversaux. Mesonotum parfois un peu pruineux de gris, trois bandes raccourcies d'un roux brun ; scutellum plus clair, balanciers blanchâtres. Aile hyaline, à peine lobée, nervures pâles, surface très finement pointillée, cubitus de moitié plus long que le radius, aussi proche de la pointe alaire que la discoïdale, bifurcation notablement distale. Pattes d'un blanc jaunâtre, hanches brunes, tibia antérieur à écaille allongée et arrondie au bout, métatarse de moitié plus long que le tibia, quatre tibias postérieurs à éperon long et arqué au peigne court, grand peigne inerme, empodium dépassant peu la proéminence basale des crochets, pulvilles encore plus petits, à peine perceptibles. Abdomen brun noir, comme la pince, articles terminaux jaunâtres, peu longs, fortement arqués, d'égale grosseur, côté médian à 8-10 longs cils dans sa moitié distale ; appendice supérieur un peu élargi à la base, puis arqué et graduellement en pointe ; appendice inférieur aussi large que l'article basal, qu'il dépasse à peine, à poils dorsaux arqués et peu longs ; lamelle graduellement amin-

cic. L. 3 m/m. Diffère du type de ce genre par les appendices inférieurs de la pince non bilobés.

♀. Même couleur. Antennes brunes, à cols plus clairs ; 3-5 graduellement amincis en un col plus court que le nœud, celui-ci allongé, 6e article de deux tiers plus long que le 5, aminci au tiers distal, qui porte deux longs poils ; éperons, empodium et pulvilles du ♂. L. 2,5 m/m. — Daitotei, Taihoku, 13 ♂, 6 ♀.

16. Prochironomus atrinervis n. sp. ♀. Brun noir, mat. Antennes d'un jaune brunâtre, de 7 articles, 2e non rétréci, sans col, 3-6 ovoïdaux ou ellipsoïdaux, à col au maximum deux fois aussi long que gros, 7e article d'un tiers plus long que le 6e, à long poil distal. Mesonotum roux brun, trois bandes racourcies brun noir, balanciers blancs. Aile hyaline, non lobée, transversale noire, cubitus plus distant de la pointe alaire que la discoïdale, de deux tiers plus long que le radius, bifurcation notablement distale. Pattes blanchâtres, sauf les hanches, métatarse antérieur de moitié plus long que le tibia, empodium atteignant le milieu des crochets, pulvilles encore plus petits, minces comme l'empodium, atteignant à peine la proéminence basale, écaille du tibia antérieur transversale, quatre tibias postérieurs à éperon unique. L. 1,5 m/m. — Daitotei.

17. Paratendipes tristictus n. sp. ♀. Roux. Antennes jaunâtres, 2e article rétréci au milieu, à col aussi long que gros, 3e et 4e graduellement amincis en col, 5e sans col, subcylindrique, verticilles à cinq poils, ceux-ci un peu plus minces que les soies sensorielles. Thorax brillant, sans bande, balanciers blancs. Aile blanche, à trois taches brun noir, la plus grande subcarrée, va du bord antérieur en remplissant le tiers médian de la cellule cubitale jusqu'au rameau antérieur de la posticale ; la 2e, un peu allongée, est adjacente à la nervure médiane, touche à son extrémité l'origine du cubitus et n'atteint pas la tige de la posticale, elle se prolonge ensuite, après une légère interruption, en une tache moins sombre qui pénètre dans la cellule anale ; la 3e ponctiforme au centre de la cellule posticale ; nervures toutes jaunes, cubitus aussi distant de la pointe alaire que le rameau antérieur de la posticale, bifurcation notablement

distale. Pattes blanchâtres, hanches et tiers distal des fémurs bruns, tibia antérieur à écaille transversale, quatre tibias postérieurs à deux éperons, empodium très court, pulvilles nuls. Abdomen noir, guère plus long que le reste du corps, un peu aminci en avant, cerci blancs. L. 1,5 m/m. — Hokuto, 3 ♀.

18. Polypedilum unifasciatum n. sp. ♀. Roux. Antennes d'un brun noir, à cols blanchâtres, col du 2e article allongé, 3e et 4e articles ellipsoïdaux, à col égalant presque le nœud, 5e brièvement ellipsoïdal et sans col, 6e plus de deux fois le 5e, à trois longs poils distaux. Mesonotum et scutellum blanchâtres, côtés du mesonotum avec une bande rousse dans leur moitié postérieure. Balanciers brun noir, tige blanchâtre. Aile subhyaline, une large bande transversale enfumée a comme limite proximale le milieu de la tige de la posticale, et comme limite distale le milieu du radius, toutes les nervures jaunes, cubitus deux fois le radius, atteignant la pointe alaire, bifurcation un peu distale. Pattes blanchâtres, extrémité du tibia antérieur et de tous les fémurs brune, métatarse antérieur égalant le fémur, deux fois aussi long que le tibia, celui-ci à écaille allongée, terminée par un court éperon jaune, les quatre pulvilles minces comme l'empodium. L. 1,5 m/m. — Daitotei, 2 ♀.

19. Polypedilum bellipes n. sp. ♂. Roux brun. Antennes brunes, panache gris, 14e article aussi long que 2-13 réunis, 2e double du 3e, 3-5 transversaux, les derniers de moitié plus longs que gros. Mesonotum gris, trois bandes raccourcies d'un roux brun. Balanciers d'un blanc sale, extrémité de la massue brune. Aile hyaline, à peine lobée ; cellule cubitale sauf le milieu, cellule discoïdale en grande partie, tache sur l'extrémité du rameau antérieur de la posticale, tache transversale couvrant tout le rameau postérieur et tache transversale reliant le milieu de la tige de la posticale au bord postérieur, faiblement brunâtres et irisées ; cubitus de deux tiers plus long que le radius, aussi proche de la pointe alaire que la discoïdale: bifurcation longuement distale ; cils du bord postérieur denses et longs. Pattes d'un jaune très clair, extrémité des fémurs et large anneau médian des quatre fémurs postérieurs bruns, tibia et tarse antérieurs, deux tiers distaux des autres tibias et deux ou

trois derniers articles des autres tarses brunâtres ; tibia antérieur à écaille allongée, arrondie au bout et sans éperon, tibia postérieur à éperon unique et arqué, les quatre pulvilles aussi minces que l'empodium. Pince brisée. L. 2 m/m. — Daitotei.

20. Polypedilum tetrasema n. sp. ♀. Roux brun, brillant. Antennes brunâtres, 2e article rétréci au milieu, col un peu plus long que gros, 3e et 4e ellipsoïdaux, col égalant la moitié du nœud, 5e ellipsoïdal et sans col, séparé du 6e seulement par un rétrécissement et sans articulation ; verticilles à six poils, dont deux courts et quatre très longs, ceux du 5e article dépassant de leur moitié le 6earticle, celui-ci aussi long que le 4e et le 5e réunis, à trois longs poils distaux. Balanciers brun noir. Aile hyaline, non lobée, avec quatre taches noires bien délimitées, l'une carrée, dans la cellule cubitale et séparée de la base de cette cellule par sa largeur, la 2e ponctiforme, dans la cellule discoïdale, à égale distance de la 1re et de la pointe alaire, la 3e dans la base de la cellule posticale et couvrant encore tout le rameau postérieur, la 4e au milieu de la cellule anale, cubitus deux fois le radius, pas plus loin de la pointe alaire que la discoïdale, bifurcation notablement distale. Pattes blanchâtres, hanches rousses, genoux bruns, tarse antérieur assombri faiblement, métatarse antérieur deux fois le tibia, 4e article plus de deux fois le 5e. Abdomen jaune brunâtre. L. 1,2 m/m. — Daitotei.

21. Polypedilum octosema n. sp. ♀. Roux brun, brillant. Antennes d'un blanc brunâtre ; 2e article rétréci au milieu, col long, 3e et 4e ellipsoïdaux, col aussi long que le nœud, 5e sans col, verticilles à 6 poils, dont quatre très longs, 6e article plus long que les deux précédents réunis, ayant au moins un long poil distal. Mesonotum gris pruineux, trois bandes raccourcies d'un roux brun et brillantes. Balanciers brun noir, tige blanchâtre. Aile hyaline, à huit taches brunes, bien délimitées ; la plus grande remplit le tiers basal de la cellule cubitale ; la 2e allongée remplit le tiers basal de la discoïdale ; 3-5 ponctiformes, à l'extrémité du cubitus, de la discoïdale et du rameau antérieur de la posticale ; 6e arrondie, entre le cubitus et la discoïdale, sous l'extrémité du radius ; 7e transversale, couvrant le rameau postérieur ; 8e transversale, unissant le milieu de la

tige de la posticale au bord postérieur ; base peu lobée, nervures toutes jaunes. Pattes blanches, hanches rousses, fémurs jaunâtres, tiers distal plus clair, anneau près de l'extrémité des articles 1-3 des tarses et articles 4 et 5 bruns, métatarse antérieur deux fois le tibia. Abdomen brun noir. L. 1,8 m/m.

♂. Antennes et panache bruns, 14e article au moins de moitié plus long que 2-13 réunis. Tarse antérieur non cilié. Articles terminaux de la pince blancs, presque droits, graduellement amincis en pointe. L. 2 m/m. — Daitotei et Taihoku, 2 ♂ et 3 ♀.

22. Polyledilum ciliatum n. sp. ♀. Roux brillant. Antennes brunâtres, cols jaunâtres, longs aux articles 3 et 4, 5e article ellipsoïdal et sans col, 6e long, avec plusieurs longs poils distaux. Balanciers brun noir, tige brunâtre. Aile lobée, moitié proximale très faiblement brunâtre, moitié distale subhyaline, bords longuement ciliés, l'antérieur à trois rangées de cils, dont la médiane est deux fois aussi longue que les latérales, bord postérieur à deux rangées très denses, dont l'une d'un tiers plus longue que l'autre, cubitus et radius à longs poils espacés, le cubitus plus près de la pointe alaire que la discoïdale, bifurcation notablement distale, surface densément pointillée. Pattes brunes, tarses d'un blanc brunâtre, métatarse antérieur deux fois le tibia, celui-ci à écaille allongée, graduellement amincie en pointe, mais sans éperon, 4e article deux fois le 5e, quatre tibias postérieurs à éperon unique et long, empodium égalant les crochets, à peine plus long que les quatre pulvilles. Abdomen gris brun. L. 2 m/m. — Daitotei.

23. Polypedilum flaviscapus n. sp. ♂. Jaune clair. Panache gris, antennes brunes, scape vitellin, 14e article de moitié plus long que 2-13 réunis. Thorax brillant, trois bandes raccourcies et peu marquées d'un jaune plus sombre. Balanciers blancs. Aile sans tache, hyaline, nervures pâles, cubitus de deux tiers plus long que le radius, plus près de la pointe alaire que la discoïdale, bifurcation bien distale, lobe rectangulaire. Pattes blanchâtres, tibia antérieur plus court que le fémur, à éperon court, noirâtre et bien plus court que l'écaille, tarse manque, les quatre tibias postérieurs à éperon unique droit et long, empo-

dium et pulvilles du précédent. Abdomen graduellement un peu obscurci en arrière ; pince jaune brunâtre, articles terminaux droits, graduellement amincis en pointe. L. 2,8 m/m. — Maruyama.

24. Polypedilum albicollum n. sp. ♀. Roussâtre. Antennes brunâtres ou jaunâtres, à cols blanchâtres, 6e article brun, non articulé au 5e mais séparé seulement par un rétrécissement, aussi long que les deux précédents réunis, à plusieurs longs poils distaux ; col du 2e article deux fois aussi long que gros, celui des articles 3 et 4 presque aussi long que le nœud, celui-ci ellipsoïdal, 5e ellipsoïdal et sans col ; verticilles très longs, à 7 poils, ceux du 5e article dépassent beaucoup le 6e. Mesonotum et scutellum blanchâtres, trois bandes raccourcies d'un roux brillant. Balanciers blancs. Aile sans tache, hyaline, pas distinctement lobée, cubitus arqué, de deux tiers plus long que le radius, plus proche de la pointe alaire que la discoïdale, bifurcation notablement distale. Pattes blanchâtres, l'antérieure faiblement brunâtre, écaille du tibia antérieur allongée, avec un éperon noirâtre et atteignant sa demi-longueur, métatarse de deux tiers plus long que le tibia. L. 1,5-2 m/m.

♂. Antennes noires, panache gris brunâtre, 14e article deux fois aussi long que 2-13 réunis, 5-13 aussi longs que gros, 3 et 4 transversaux. Balanciers bruns, tige blanchâtre. Patte antérieure d'un blanc pur. L. 2 m/m. — Taihoku, 1 ♂, 2 ♀.

25. Polypedilum leucopterum n. sp. ♂. Jaune clair. Yeux très amincis en haut, courbés presque à angle droit, séparés de plus du tiers de leur longueur. Antennes d'un brun noir, scape et panache fauves, 14e article d'un tiers plus long que 2-13 réunis, 3-13 d'abord transversaux, les derniers de moitié plus longs que gros. Etroite bande médiane sur la moitié postérieure du mesonotum, scutellum, metanotum et mesosternum bruns. Balanciers blancs, extrémité de la massue brun noir. Aile blanchâtre, sans tache, glabre, non lobée, transversale non développée, mais comme chez *Tanytarsus*, cubitus arqué, deux fois le radius, plus proche de la pointe alaire que la discoïdale, bifurcation très distale. Pattes blanches, tibia antérieur à écaille allongée et arrondie au bout, fémur presque deux fois le tibia,

métatarse plus de deux fois le tibia, empodium égalant les crochets, les 4 pulvilles filiformes et un peu plus courts que l'empodium ; 4e article du tarse antérieur plus de deux fois le 5e, quatre tibias postérieurs à éperon unique et long. Abdomen brun noir. L. 1,5 m/m. — Hokuto.

26. Tanytarsus formosae n. sp. ♀. Jaune. Yeux séparés au moins de leur demi-longueur. Antennes d'un blanc jaunâtre, de 5 articles, 2e non rétréci, 3e et 4e allongés, graduellement amincis dans la moitié distale, 5e brun, aussi long que les deux précédents réunis, avec verticille de longs poils au-dessus de sa base. Mesonotum blanchâtre, à trois bandes raccourcies jaunes. Balanciers blanchâtres. Aile poilue, sans lobe ni transversale formée, cubitus droit, aussi proche de la pointe alaire que la discoïdale. Pattes blanchâtres, métatarse antérieur au moins deux fois le tibia, empodium atteignant le milieu des crochets, sans pulvilles, tibia postérieur à deux éperons, les deux peignes presque confluents. Abdomen roussâtre. L. 1,8 m/m.

♂. Mêmes caractères. Antennes et panache bruns, 2e article plus de deux fois le 3e, celui-ci et le 4e transversaux, les suivants plus longs, les derniers plus longs que gros, 14e aussi long que 2-13 réunis. Extrémité du métatarse antérieur et les articles 2 et 3 à cils 2-3 fois aussi longs que la grosseur du tarse. L. 2 m/m. — Daitotei, 2 ♂, 4 ♀.

27. Tanytarsus formosanus K. — Daitotei, 6 ♂.

B. Orthocladiariæ.

28. Cricotopus carbonarius n. sp. ♂. Noir, brillant. Yeux pubescents, séparés de plus de leur longueur. Antennes et panache noirs, 14e article à peine plus long que 2-13 réunis, 3-6 transversaux, les derniers un peu plus longs que gros. Balanciers bruns ou brun noir. Aile hyaline, lobée, transversale un peu plus sombre que les autres nervures, cubitus plus de deux fois le radius, non ou à peine dépassé, un peu plus distant de la pointe alaire que la discoïdale, bifurcation à peine distale. Pattes brunes ou d'un brun noir, tarses un peu plus clairs, tibia antérieur plus long que le fémur, presque deux fois le méta-

tarse, 4e article un peu plus long que le 5e, empodium égalant les crochets, pulvilles grands, un peu plus courts que les crochets. L. 1,5 m/m.

♀. Antennes d'un brun sombre, 2e article non rétréci, 3-5 presque deux fois aussi longs que gros, subcylindriques, verticilles à trois poils, 6e article deux fois le 5e, à long poil au milieu et un autre moins long à l'extrémité. L. 1 m/m. — Daitotei, Taihoku, 3 ♂, 4 ♀.

29. Cricotopus silvestris Fabr. — Daitotei, 14 ♂, 1 ♀.

30. Camptocladius formosanus n. sp. ♀. Noir velouté et mat. Antennes noirâtres, articles du flagellum subglobuleux, sessiles, soies sensorielles élargies en forme de feuille de mousse, mais petites, n'ayant que le tiers de la longueur des poils des verticilles, dernier article long. Balanciers d'un blanc brunâtre. Aile hyaline, cubitus arqué, longuement dépassé, presque de la longueur du radius, la costale plus proche de la pointe alaire que la discoïdale, bifurcation notablement distale, rameau postérieur sinueux fortement au milieu, nervures antérieures brunes, base non lobée. Pattes brunâtres. L. 1,5 m/m. — Chosokei.

♂. Antennes et panache brun noir, 14e article d'un tiers plus long que 2-13 réunis, 5-13 aussi longs, puis un peu plus longs que gros. Mesonotum un peu luisant. Aile subnue, non distinctement pointillée, le cubitus non arqué, dépassé seulement de deux fois la transversale, costale bien plus distante de la pointe alaire que la discoïdale. Tibia postérieur et quatre premiers articles du tarse postérieur à longs poils dorsaux, empodium au moins aussi long que les crochets, ceux-ci avec une soie basale arquée, 4e article du tarse antérieur et du tarse postérieur un peu plus long que le 5e. Pour le reste, semblable à la ♀. L. 2 m/m. — Taihoku.

31. Camptocladius despectus n. sp. ♂. Brun roussâtre, brillant. Antennes et panache brun, 14e article distinctement plus court que 2-13 réunis. Balanciers blanc sale. Aile hyaline, cubitus presque deux fois le radius, droit, médiocrement dépassé, assez loin de la pointe alaire, mais moins que le rameau antérieur, bifurcation notablement distale, rameau postérieur subitement courbé dans la moitié distale. Pattes blanc sale, tibia

antérieur deux fois aussi long que le métatarse, 5e article tarsal brisé. Abdomen brunâtre. L. 1,5 m/m. — Taihoku.

32. Psectrocladius formosae n. sp. ♂. Roux. Antennes brunes, panache gris, scape jaune roux, 14e article d'un tiers plus long que 2-13 réunis. Mesonotum avec trace de deux bandes latérales raccourcies plus sombres. Balanciers d'un blanc sale, extrémité de la massue brune. Aile hyaline, lobe arrondi et dirigé un peu proximalement, cubitus deux fois le radius, non dépassé, deux fois plus distant de la pointe alaire que la discoïdale, bifurcation médiocrement distale, rameau postérieur faiblement sinueux au milieu, transversale courte et un peu plus sombre que les autres nervures. Pattes blanchâtres, tarses graduellement un peu assombris, tibia antérieur d'un tiers plus long que le métatarse, 4e article plus long que le 5e, pulvilles à peine plus courts que l'empodium, celui-ci égalant les crochets, ceux-ci assez vigoureux, échancrés à l'extrémité. Abdomen brun. Articles terminaux de la pince à peine pubescents, presque d'égale grosseur et droits, tronqués à l'extrémité, stylet noir, long et perpendiculaire au grand axe de l'article. L. 2,5 m/m. — Hokuto.

III. TANYPODINÆ

1. Tanypus fusciclava n. sp. ♀. Roux brun. Antennes blanchâtres, 12e article brun, graduellement aminci distalement, presque deux fois le 11e, à verticille basal, dont les poils atteignent l'extrémité de l'article, 2e article gros, cylindrique comme le 3e et de moitié plus long que lui, 3e et 4e à peine de moitié plus longs que gros, 5-11 au moins deux fois aussi longs que gros, leur base graduellement amincie, leur verticille à six poils, dont un extrêmement long et plus gros que les autres. Mesonotum jaunâtre dans la moitié antérieure, plus sombre en arrière, où se trouvent deux ou trois bandes raccourcies brunes. Balanciers brun noir, tige plus claire. Aile faiblement brunâtre, densément poilue, avec une bande transversale et percurrente brune, allant des transversales à la partie incurvée du rameau postérieur de la posticale, un peu élargie postérieurement, cubitus non dépassé. Pattes d'un jaune très pâle ; grand éperon

postérieur plus long que la grosseur du tibia, droit, mince, sa moitié basale faiblement élargie et portant de chaque côté trois dents terminées en une soie divariquée et aussi longue que la dent ; tibia antérieur un peu plus long que le métatarse. L. 1,2 m/m. — Daitotei, 2 ♀.

2. Tanypus monilis *L. var. pulchripes* K. — Daitotei et Taihoku, 2 ♂, 3 ♀.

3. Protenthes punctipennis Fabr. — Daitotei et Taihoku, 4 ♂ (dont 2 à tarse antérieur cilié et 2 à tarse antérieur non cilié), 11 ♀.

4. Trichotanypus lacteiclava n. sp. ♀. Brun. Antennes d'un blanc sale, 13e article brun, égalant les cinq articles précédents réunis, à stylet mince et long, 2e article plus de deux fois le 3e, 3-12 aussi longs que gros, ou à peine plus longs, verticilles courts. Mesonotum gris pruineux, trois bandes raccourcies roux brun, la médiane bilobée en arrière, balanciers d'un blanc pur. Aile assombrie, irrisée, poilue fortement sur les parties sombres ; tiers proximal de la cellule anale, grande tache distale des transversales et cellules comprises entre la costale et l'anale depuis la base alaire jusqu'aux transversales, blanchâtres, les deux transversales noires et bordées de noir, se touchant, cubitus dépassé longuement. Pattes brunâtres, articulations plus sombres, tibia antérieur un peu plus long que le métatarse. L. 2 m/m.

♂. Antennes et panache bruns, 14e article d'un tiers plus long que 2-13 réunis. Tarse antérieur non cilié. Abdomen brun noir, quatre premiers tergites à bande transversale blanche. Pince brun noir. L. 3 m/m. — Daitotei et Maruyama, 2 ♂, 2 ♀.

L'OURS BRUN

DANS LES ILES BRITANNIQUES

PAR

Le Commandant CAZIOT

Mémoire présenté à la Société Linnéenne de Lyon, le 25 juillet 1921.

L'Ours brun *(Ursus arctos)* a existé dans les îles Britanniques. Ce genre *Ursus*, a apparu dans le pliocène supérieur d'Europe et de l'Inde, mais les espèces actuelles ne datent que de l'époque du Quaternaire.

Les ossements fossiles qu'on a découverts dans les îles Britanniques sont absolument identiques à ceux appartenant aux ossements des ours vivant actuellement sur le continent européen ; ils ne présentent que des variations très légères : celles qu'offrent de simples variétés.

Il y a de nombreuses preuves de l'existence de cet animal dans les îles en question, et le professeur Boyd Dawkins (1) a fait remarquer, à ce sujet, que l'ours était le seul des animaux ayant survécu aux phénomènes glaciaires. Le refroidissement très intense qui s'est produit à cette époque, ayant rendu la vie impossible aux autres grands herbivores.

Un crâne, à peu près complet, a été trouvé dans la marne, au-dessous des couches de tourbe de Manea Fen (Cambridgeshire).

En 1868, le Dr Hicks a recueilli aussi des restes d'ours brun dans la tourbe de la baie de Saint-Bride et de nombreux ossements de cet animal dans les cavernes du Kent en Dewonshire.

L'exploration de la Cave Victoria, près Settle, a permis de constater que l'Ours brun prenait ses repas dans la grotte même qu'il avait choisie pour habitation. On a trouvé des reliefs de ses festins, des mâchoires lui appartenant, mélangés avec des débris de daims, de chevaux ou de bœufs à cornes courtes.

L'Aurochs vivait en Angleterre en même temps que le Mam-

(1) Boyd Dawkins, prof. Sc. Rivieu, 1861, p. 247.

mouth (*Bos Primigenius*) qu'on trouve partout, pendant toute la durée de l'âge de pierre et de l'âge du bronze.

L'Aurochs fossile (*Bos priscus* Bojanus) est très voisin du Bison d'Amérique, lequel est caractérisé par un front court, mais très large, avec des cornes cylindriques dirigées à l'extérieur ou en haut (1).

Il existait aussi un autre genre de bœuf, le *Bos longifrons* Owen, qui avait des cornes courtes et sessiles. Celui-ci, avec le Mammouth, et le *Bos frondosus* de la Scandinavie, a donné naissance au bœuf domestique (*Bos taurus* L.). Il est la source du bétail celtique avant l'invasion romaine.

Relativement à son ancienneté historique, certains articles du *Welsch Triads*, qu'on suppose avoir été écrits au IXe *siècle*, mentionnent que les Kimris, la tribu celtique qui a, la première, habité la Grande-Bretagne, avaient pris possession d'une terre non encore foulée par les humains et occupée, alors, par des Ours, des Loups, des Aurochs et des Castors.

Dans la collection d'ossements trouvée dans les Kjœkkenmœddings des environs de Colchester, on a constaté la présence de débris d'Ours, de Blaireau, de Loup, de Chèvre et d'Aurochs.

Le Dr Smtih (2) a décrit et figuré le crâne d'un ours de grande dimension qu'il a exhumé à Shaws, dans le Dumfrieshire. Il reposait dans la tourbe, associé au Cerf, au Chevreuil et au Renne. Il y a lieu de faire remarquer que ce sont les seuls restes d'ours découverts en Ecosse.

En ce qui concerne l'Irlande, quelques doutes existent chez les paléontologistes, relativement à la détermination des ossements qui y ont été mentionnés.

Le Dr Leith (3) Adams a décrit plusieurs crânes et ossements d'ours qu'il a trouvés à Leitrim, Longford, Kildare, Waterford, Limerick, etc., et, après les avoir comparés avec les ossements similaires d'*Ursus spelæus*, *U. fossilis*, *U. ferox*, *U. arctos*, *U. maritimus*, il a conclu que tous les fossiles trouvés par lui n'appartenaient qu'à une seule espèce, laquelle, en raison de

(1) L'*Aurochs* actuel (*Bos europæus*) était à l'état sauvage en Lithuanie avant les guerres actuelles.

(2) Dr Smith, 1879. Proced. soc. antiq. Scotland, vol. VIII, p. 360.

(3) Leith Adams, 1878, Recent and exting Irish Mammeli's. Proced. Roy, Dublin Soc.

ses dimensions et de sa forme générale, ne peut pas être séparée de l'espèce fossile portant le nom de *fossilis* (Goldfuss).

Une étude des caractères ostéologiques des restes d'*Ursides* trouvés en Irlande a conduit Harting, l'auteur des *Animaux anglais éteints dans les îles Britanniques pendant les temps historiques*, à qui j'emprunte les renseignements que comporte ce travail a admettre que tous les caractères qu'il a reconnus se réfèrent à une seule espèce : l'*U. fossilis* et, à tout prendre attribuable au petit ours des cavernes tel qu'il a été mentionné en Angleterre, facile à distinguer de ses congénères plus grands qu'on trouve en plus grande quantité sur le continent européen.

L'*U. fossilis* semble, à Harting, être le progéniteur de l'*Ursus ferox*, actuellement relégué dans le Nord-Ouest de l'Amérique du Nord et il ajoute que cet ours, aussi bien en Angleterre qu'en Irlande, appartient à la faune préhistorique et qu'il était vivant dans l'île sœur à l'époque du Renne, du Mammouth, du Cheval, du Loup, animaux avec lesquels on le trouve associé, avec des dépouilles de Red deer (*Cervus elaphus* L. (1), de Renard, et de l'*Alpine Hare* (Lièvre blanc (2).

Les géologues français ne croient pas que l'ours, qui a habité l'Irlande, soit distinct de celui de l'Angleterre : l'île de l'Irlande a été peuplée par la faune anglaise qui y est exclusive et totale. Il n'y a donc pas de faune irlandaise ; peut-être a-t-il existé quelque variété insulaire, un groupe d'individus différenciés insensiblement par l'isolement, mais il a cessé d'exister à la fin du Quaternaire. Cette séparation s'est produite en même temps qu'eut lieu l'ouverture marine du Pas-de-Calais.

Il est tout à fait supposable que l'ours s'est éteint dans

(1) La distribution du *Red deer (Cervus elaphus* L.), autrement dit le cerf commun, s'étend sur l'Europe entière et le Nord de l'Asie, aussi loin que le lac Baïkal et la Lèna. Son extension était aussi grande à l'époque post-glaciaire, car ses ossements se trouvent communément dans le limon, les graviers, les brèches, les dépôts, dans les grottes, dans la tourbe et les marnes lacustres récentes. Actuellement, il ne reste plus en Angleterre que quelques familles protégées dans les forêts royales ou seigneuriales.

(2) L'*Alpine Hare* ou *Lepus variabilis*, lièvre blanc, est ainsi désigné, parce que son pelage devient souvent blanc en hiver dans la région moyenne des Alpes. Il existe environ 30 espèces de ces animaux. Ils sont dispersés dans l'Europe centrale et septentrionale, et le Nord de l'Asie, jusqu'à la mer arctique.

l'Irlande avant que l'homme ait commencé à établir ses annales. Sa destruction n'a pas été effectuée par celui-ci ; elle est due à des causes naturelles ou provoquée par de grands accidents géologiques.

On est certain de son existence au VIIIe siècle, car l'archevêque Egbert la relate, avec les chiens, les renards et les loups dans son Penitentiale, lib. IV, an 750.

En 1041, du temps d'Edouard le Confesseur, la ville de Norwich devait, annuellement, fournir au roi des ours et 6 chiens pour les combattre. La lutte entre ces animaux et les ours était le passe-temps favori des romains, et leurs imitateurs, les Roman-Britons, élevaient de grandioses amphithéâtres pour jouir de ce spectacle.

La date à laquelle l'Ours a disparu en Grande-Bretagne est tout à fait incertaine. Le professeur Boyd Dawkins estime que cela a eu lieu au Xe siècle.

Dans son histoire de la famille Gordon (I, p. 9) en 1812, Pennant indique que cet événement s'est produit vers 1057 ; on constate pourtant l'existence de ce gros mammifère à des époques postérieures à cette date. On en importait beaucoup à l'étranger pour les combats si suivis et si passionnants avec des chiens.

Fitz Stephen, qui vivait du temps de Henri II (1154-1189) raconte que, dans l'après-midi de chaque dimanche, les jeunes Londoniens, pendant la saison d'hiver, étaient beaucoup amusés par ces combats.

Erasme, le célèbre écrivain du XVe siècle, qui visita l'Angleterre au temps de Henri VIII (1519-1547), mentionne qu'on entretenait toujours de véritables troupeaux d'ours servant aux combats avec des chiens ; on sait aussi que, quelques années après, la reine Elisabeth offrait, à Greenwich, un splendide repas, suivi d'une lutte entre chiens et ours, à l'ambassadeur de France.

Paul Hentzner, en qualité de tuteur d'un jeune noble germain, en visitant l'Angleterre, en 1598, a laissé un curieux récit de ces combats qui avaient lieu sur une place publique où on avait disposé un véritable théâtre.

On trouve de pareilles mentions à des dates bien postérieures, par exemple du temps de la reine Jeanne (1712-1714).

De pareils passe-temps n'existent plus qu'à titre de souvenir.

Toutefois, ils restent encore dans les mémoires des hommes ; ils revivent, lorsqu'on voit, de nos jours, exhiber des ours apprivoisés présentés par des bateleurs dans les villes des îles Britanniques.

On ne connaît pas bien les méthodes que les anciens employaient pour chasser ou s'emparer de ces animaux.

Dans son *Synopsis Methodica animalium de 1603*, John Rey a fait connaître les règlements relatifs à la chasse dangereuse qu'on leur faisait : on sait qu'on forçait l'animal dans les fourrés où il se tenait et que, à l'aide de piques, de javelots, de flèches et de longs couteaux, on le tuait.

Ils étaient souvent pris au moyen de pièges.

Aussi loin que l'histoire nous reporte, il semble bien indiqué que c'est l'Ecosse et plus particulièrement les bois de Grande-Calédonie qui constituaient la principale forteresse des ours anglais.

L'évêque Leslie, dans son *De origine moribus*, etc., en 1578, et Cambden, dans son *Britannia descriptio* (1600), vol. II, page 293, font bien ressortir que ces bois sauvages de Calédonie donnaient asile aux Aurochs et aux Ours. Ceux-ci étaient très appréciés à Rome ; Cambden, ce savant antiquaire et historien cité par Plutarque, nous assure qu'ils étaient transportés d'Angleterre en Italie, mais sans indiquer comment on les capturait ; sans nul doute au moyen de pièges, et quel moyen on employait pour les transporter à la côte et pour les embarquer à bord des galères.

On expédiait aussi les chiens qui étaient d'une espèce particulière.

Un consul romain de cette époque, Symnachus, dans une lettre qu'il écrivait à son frère Flavinus, alors en Angleterre, le remerciait du présent de quelques *Canes scotici* (chiens d'Ecosse) qu'il lui avait fait, et qui avaient été fort appréciés par ses amis.

Cette appellation n'est pas applicable aux chiens mâtins qui servaient aux Irlandais à chasser le Loup. Il existait plusieurs espèces, certaines étaient dignes d'être offertes et acceptées par les monarques, ou bien d'être envoyées au dehors à des princes étrangers.

A PROPOS DE L'INSTINCT

DE

BEMBEX ROSTRATA, L.

PAR

P. ROTH

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon, en la séance du 14 novembre 1921

En 1880, dans ses *Souvenirs Entomologiques*, le grand naturaliste provençal J.-H. Fabre, relatant les observations faites par lui, aux environs d'Avignon, sur *Bembex rostrata*, L., posait en fait indéniable la « mort complète du gibier au moment où il est saisi » ; Fabre justifiait cette tactique, en apparence inférieure à celle des autres Sphégiens, par l'alimentation au jour le jour de sa larve, pratiquée par le Bembex.

Dès 1841, cependant, Lepeletier de Saint Fargeau, dans son *Histoire Naturelle des Hyménoptères*, signalait *Bembex rostrata* comme provoquant, chez les Diptères qu'il capturait, « une espèce de paralysie, qui n'est mortelle qu'au bout d'un laps de temps assez considérable pour qu'ils soient dévorés vivants par la larve ». « Tous, — constatait-il encore, — pouvaient remuer leurs pattes, sans pouvoir se tenir dessus. De ces individus, conservés dans une boîte, avaient encore cette espèce de vie dix jours après. »

On aurait tort de négliger ce récit de Lepeletier. Si cet auteur nous paraît aujourd'hui un peu enfantin dans son archaïsme, il n'en fut pas moins un savant scrupuleux, et l'on doit ajouter foi aux faits qu'il nous a conservés. Les observations de Fabre demandaient à être vérifiées soigneusement. C'est ce qui fut fait. Si André, dans son *Species* (1886, vol. III : *Sphégiens)*, se bornait à reproduire l'opinion de Fabre, de nombreux entomologistes ne tardaient pas à reprendre la question, et, tous.

plus ou moins, réfutaient les conclusions de Fabre pour confirmer celles de Saint Fargeau.

C'est d'abord Marchal, à Cabourg (Calvados), qui, de l'examen d'une Eristale dérobée, trois jours avant, à un *Bembex rostrata*, concluait à l'habileté médiocre de la Guêpe, tantôt paralysant, tantôt (et bien plus souvent) tuant sa proie, sans le vouloir. Cette théorie de l'inhabileté du Sphégien, trop fougueux dans ses allures, est discutée par le regretté Commandant Ferton, qui y oppose le cas de *Pompilus vagans*, tout aussi fougueux et paralyseur expert. De plus, Ferton (1899), étudiant une espèce voisine *(B. oculata)*, constatait chez les victimes des signes de vie indéniables 12 à 13 jours après leur exhumation. Puis c'était Bouvier, le savant professeur du Muséum, qui, à Colleville, faisait des observations très caractéristiques sur *Bembex rostrata (l'Année Psychologique*, 1901 : *Les habitudes des Bembex)* et constatait la vitalité de ses victimes pendant 5 ou 6 jours dans certains cas.

Il conviendrait encore de citer, parmi les observateurs étrangers, Wesenberg-Lund, pour *B. rostrata* ; M. et Mme Peckham, pour *B. spinolae* (aux Etats-Unis) ; Bates, pour *B. sulfurea* (Plata), etc., etc. Venant à la suite de tous ces travaux, les observations que j'ai faites de mon côté n'ont plus guère qu'une valeur corroborative ; comme telles, cependant, elles ont le mérite de l'indépendance ; lorsque je les ai faites, je ne m'étais pas spécialisé dans l'étude de l'éthologie des fouisseurs, et j'ignorais à peu près tout des controverses sur la question et de la littérature consécutive. Ce n'est que plus tard qu'il me fut donné de vérifier que bien des auteurs n'acceptaient pas les conclusions de Fabre.

Je me bornerai dans les lignes suivantes à transcrire simplement quelques notes couchées sur mon carnet de chasses entomologiques pendant l'été de 1913. Je leur conserve leur ordre chronologique.

27 août. Fouillant un nid de *Bembex rostrata*, à Laye (plateau sablonneux près de Beaumont-lès-Valence) (1), j'en retire les pièces suivantes : *eristalis tenax*, 2 ; *tabanus spec.*, 1 ; *syrpha (ribesii ?)*, 1 ; *syrpha spec.*, 1 ; *lucilia cœsar*, 1 ; *musca domes-*

(1) Village de la Drôme, à 10 kilomètres sud de Valence.

tica, 3 ; *argyromæba* (?) *spec.*, 1 (1). Cinq de ces pièces (une Eristale, le Taon, la Lucilie et deux Mouches domestiques) sont intactes. Les Syrphes sont décapités, mais leurs têtes se retrouvent parmi les débris, nombreux, qui accompagnent ces dix pièces. Je ne puis retrouver la larve de la Guêpe. Toutes les Mouches, surtout les grosses espèces, sont fraîches et flexibles ; le Taon frémit continuellement des tarses antérieurs et postérieurs, et je parviens à provoquer chez une Eristale des mouvements de pattes bien caractérisés.

29 août. A 3 heures de l'après-midi, c'est-à-dire 48 heures après son exhumation, le Taon frémit toujours des tarses. Je dérobe à un autre *Bembex* une Eristale qu'il rapportait à son nid, et qui est si bien vivante que son aile gauche et ses tarses frémissent continuellement sans excitation.

2 septembre. Un *Bembex rostrata* survient près de l'endroit où je suis en observation. Porteur d'une Eristale, il s'abat sur le sable et commence à dégager l'entrée de son nid. Je le chasse, je capture l'Eristale et j'entreprends la fouille du nid qui vient de m'être révélé.

A environ 25 centimètres de profondeur, après un couloir oblique et coudé à angle droit, je découvre la larve, déjà assez grosse, et un certain nombre de proies, intactes ou en débris. Je parviens à dénombrer parmi elles :

Eristalis tenax 5, (4 intactes).
Eristalis (spec. minor), 1.
Sarcophaga affinis, 1.
Lucilia cæsar, 1.

en tout 8 pièces, plus de nombreux débris indéchiffrables, mais dénotant encore des pièces de forte taille.

Comme je termine cette fouille, le *Bembex* dépossédé revient avec une nouvelle Eristale. Je la lui dérobe à nouveau. Un moment après, il revient une troisième fois, toujours avec une *eristalis tenax*, dont l'espèce me paraît être sa proie de prédilection.

Je suis donc possesseur de 3 *eristalis tenax* fraîchement cueil-

(1) J'ai malheureusement négligé, à l'époque, d'envoyer ces diptères à un spécialiste. J'en suis donc réduit à mes propres déterminations, très incomplètes on le voit.

lies et n'ayant pas encore subi les heurts, plus ou moins violents, de la mise en silo. A l'examen, ces trois captures réagissent différemment ; la première fait entendre un bourdonnement aigu et frémit des ailes en agitant assez vivement les pattes : c'est à croire qu'elle va se retourner et prendre son vol ; la deuxième Eristale ne donne pas signe de vie ; mais la troisième frémit des tarses. Une heure après, ces mouvements ont cessé ; mais les trois Mouches réagissent également sous la piqûre de l'aiguille.

Quant aux Eristales retirées du terrier de la Guêpe, et probablement emmagasinées depuis quelque temps, j'obtiens, chez quatre d'entre elles, des mouvements des pièces buccales après piqûre de l'aiguille. Ces mouvements sont assez prolongés pour écarter toute équivoque. Les autres Diptères restent flexibles et frais. Les yeux de la Lucilie sont d'un rouge magnifique.

Il est pour moi hors de doute que *Bembex rostrata* n'est pas un simple tueur et qu'il sait parfaitement paralyser ses victimes comme les *Sphex*, les *Cerceris* ou les *Pompiles*. Cependant, s'il est injuste de négliger les faits rapportés par un Lepeletier, il l'est tout autant de méconnaître les observations méticuleuses de J.-H. Fabre. Comment concilier les deux catégories d'observations ? doit-on conclure avec Marchal, et malgré l'avis de Ferton, que le *Bembex* est un inhabile, qui, bien souvent, tue par maladresse ? C'est possible ; mais il convient également de considérer certains détails un peu trop perdus de vue. Je redirai ici, pour les Diptères du Sphégien, ce que je disais à propos des Abeilles du Philanthe (1) : leur vitalité est minime ; leur résistance infime ; gardés sous tube, sans aucun aliment, ils ne tardent pas à mourir de faim. Toute autre est la faculté de résistance des Criquets du *Sphex*, des Chenilles de l'Ammophile, des *Cléonus* du *Cerceris* ou même des Araignées du Pompile. Si, après un ou deux jours d'emmagasinement dans les silos de la Prédatrice, les Mouches meurent, cela n'a rien d'étonnant ; ce qui est étonnant, au contraire, et ce qui ne s'explique que par le ralentissement des fonctions vitales dû à l'inoculation venimeuse, c'est que ces Mouches vivent même

(1) *Notes sur l'Instinct et les Mœurs du Philanthus Abdelcader.* Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord. tome VIII (1917).

plusieurs jours. Or cela est indiscutable ; et Fabre, lui-même, reconnaît que, après piqûre, les Diptères du Bembex réagissent parfois. Il est d'ailleurs reconnu par les auteurs qui se sont occupés de la question — et c'est ce que j'ai pu observer moi-même — que les grosses Mouches résistent plus longtemps que les petites : c'est que, chez elles, la complexion est plus vigoureuse, la déshydratation plus lente. M. Bouvier a bien mis le fait en évidence. Et cela explique aussi pourquoi les victimes des *Bembex*, qui ne s'adressent qu'à de petits Diptères, tels que *Bembex mediterranea*, Handl (1), paraissent toujours tuer leur proie, qui reste sans réactions externes.

Il y a aussi un autre facteur qui hâte la mort des Diptères capturés. *Bembex rostrata* et en général tous les *Bembex* malmènent fortement la Mouche qu'ils viennent de saisir ou de piquer. Les Diptères que j'ai pu dérober à des *Bembex* en plein vol étaient presque toujours plus ou moins désarticulés — quelques-uns avaient la tête complètement retournée, d'autres des pattes faussées, etc. — Ferton observe même qu'une espèce algérienne luxe volontairement et régulièrement une aile de la Mouche capturée, et ce, pour assurer sa stabilité dans le terrier. Il va sans dire que ce traitement n'est pas fait pour aider ladite Mouche à vivre.

Les victimes du *Bembex* que Fabre retirait des terriers étaient peut-être en silo depuis assez longtemps. J'ai moi-même souvent trouvé dans ces terriers des proies absolument mortes. Quant aux Mouches dérobées à des Bembex en plein vol, il convient de remarquer que, peu de temps après leur capture, elles ne réagissent que faiblement pour ne pas dire point ; ce n'est qu'un peu plus tard qu'on peut observer avec certitude les mouvements des pièces buccales ou des tarses qui persistent parfois plusieurs jours ; il y a, en effet, une sorte d'insensibilité et d'immobilité complète au moment où le venin doit, probablement, se diffuser dans l'organisme de l'insecte ; et ce n'est qu'après cette léthargie passagère, sorte d'anesthésie générale, que se manifestent les phénomènes plus localisés de cette demi-paralysie,

(1) La victime presque uniformément constante de cette espèce, que j'ai pu observer aux environs d'Alger (Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord, tome XII) est *Musca domestica*.

caractérisant les victimes des sphégiens et aboutissant, par inanition et déshydratation des tissus (à moins que la proie ne soit dévorée auparavant) à la mort, plus ou moins rapide, suivant la résistance de l'espèce (1). On peut donc dire, ainsi que semble l'avoir établi récemment Hollande, que, quel que soit le degré apparent d'impotence fonctionnelle, la survie, après piqûre, est une règle générale chez les victimes des Hyménoptères prédateurs. Pas plus que les Philanthes, les *Bembex* n'échappent à cette règle.

(1) Il y a des cas, chez les Araignées victimes des Pompilides ou des Pelopées, où, la proie résistant assez longtemps pour que l'effet du venin se dissipe, on assiste à de véritables résurrections.

SYNONYMIE ET DOCUMENTS

RELATIFS AU

CORTICIUM CÆRULEUM (SCHRAD.) F.

PAR

A. SARTORY et L. MAIRE

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon, en la Séance du 28 novembre 1921.

I. SYNONYMIE[1]

A. Littérature.

— Micheli, Nov. plant. gen. sp. n° 9, p. 124, t. 66, f. 6 (1729) ?
— Schrad. Spic. Fl. germ., p. 187 (1794).
— De Cand. Fl. fr. 2, sp. 279, p. 107 : Thel cærulea [Byssus cærul. Lam. Fl. fr. I, p. 103 ; Schrad. ex Schleich. Crypt. Exs.] (1815).
— Fr. S. M. I., p. 452 : sp. inquir. (1821).
— Pers. M. E. I., 90, p. 147 [Thel. cærul. D. C. 2, p. 107 ; fimbriata, Roth. Cat. ; Aur. phosphorea Sow., t. 383], citant sub. var. fumosa Fr. (Obs. 2, p. 279). *(1822)*.
— Fr. Elenchus, I, sp. n° 4, c p. 202 [Th. cærulea, Schrad. ! D. C., 2, p. 107 ; Pers. M. E., p. 147 ; Thel fimbriata, Roth. cat. ; Auric. phosphorea, Sow. t. 383 ; Th. indigo, Schwein. Car. n° 1028 *(1828)*.
— Duby, Bot. Gall. II, 40, p. 772 [D. C. l. c., Pers. M. E. ; fimbr. Roth. ; Aur. phosphorea, Sow. ; Agard. l. c. *(1829)*.
— Trog. Flora, p. 560 : Thel. atrocærulea *(1832)*.
— Wallr. Fl. germ. crypt., sp. 1988, p. 309 : Hypochnus [Hypochnus, Fr. Obs. 2, p. 279 ; Schrad., D. C. Gall. 2, 107 ; Duby, Gall. 2, 772 : Thel. cærulea ; Th. fimbr.

(1) *Nota* : Entre crochets, la synonymie donnée par les auteurs cités.

Roth. ; Aur. phosphorea, Sow. t. 353 ; Byssus cærulea Lam. B. phosphoreus, Auct., nec. L. et Mich. Conferva phosphora, Auct. Mich. 66, f. 6] *(1833)*.

— Fr. Epicr. 29, p. 562 [Schrad. ; D. C. ; El. ; Let. ; etc., l. l. c. c.] *(1838)*.

— Fr. Summ. Veg. Sc., 22, p. 335 [Schrad. B. n° 20] *(1849)*.

— Berk. Outl. 9, p. 274 [Huss. I, t. 20] *(1860)*.

— Fr. Mon. II, 20, p. 263, et Add. p. 349 *(1863)*.

— Kickx, Fl. Flandres, 6, p. 265 [Thel. Schrad., Kickx, Fl. Louv., p. 242 ; West. Herb. fasc. 16, n° 767 ; Desm. crypt. fasc. 7, n. 307] *(1867)*.

— Crouan, Fl. Finistère, p. 62 [(Schrad.) Fr. Epicr. et Summ.; Thel. Schrad. Spic. ; Pers. M. E. ; Fr. Syst. et Elench. ; Duby, Bot. ; Desm. Exs. 307] *(1867)*.

— Cooke, Hand. 930, p. 322 [Fr. Epicr., Letellier, t. 630, f. 2 ; Sow. ; Roth. Cat. l. c. ; Thel. Engl. Fl. V, 168] *(1871)*.

— Quélet, Jur. et Vosges, I, p. 305 *(1872)*.

— Passer. Fung. Parm. 486, p. 161 [Nuov. Giorn. bot. it., tome 4] *(1872)*.

— Fr., Hym. Eur. 23, p. 651 [Ed. I, p. 562 ; Bk. Outl., p. 274; Kickx, p. 265 ; Thel. Schrad. ; D. C. Fl. fr. 2, p. 107 ; El., p. 202 ; Pers. M. E. I, p. 147. Let. Suppl., t. 630 ; Thel. fimbriata Roth. cat. 2, t. 9, f. 2 ; Aur. phosphorea sow., t. 350 ; Thel. atroeærulea, Trog., l. c.; Th. indigo, Schwein. Car.] *(1874)*.

— Cooke et Quél. Clavis, 23, p. 215 *(1878)*.

— Comès, F. nap. I, 213, p. 62 [Fr. Ep. H. E. ; Cooke, Hand.: Bk. Outl., l. l. c. c.] *(1878)*

— Lanzi, Fung. in ditione... [Fr. H. E., p. 651, éd. 2 ; Thel. Schrad. Spic., p. 187, Mich. Gen., p. 124] *(1884)*.

— Winter. in. Rab. Krypt. Fl. I1 , 664, p. 335 [Schrad. Spic., p. 187 ; fimbriata Roth. Cat. 2, l. c. ; Aur. phosphorea, Sow., t. 350 ; Th. atrocærulea, Trog. ; Thel. indigo, Schw. syn., p. 107 ; Fr. Ep., p. 562] *(1884)*.

— Gillet, Tab. an., p. 177 *(1884)* ; t. alph. 189, p. 7 [Hym., p. 752, t. an. l. c.] et pl. suppl.

— Sacc. et Berlèse. Mycell. myc. Ch. d'Australie (Actes de l'Inst. vénitien des Sciences, Lettres et Arts, *(1885)*.

— Quélet, Enchir. fung., p. 210 *(1886)*.

— Sacc. Syll. VI, p. 614 *(1888)*.
— Quélet, Fl. Myc., p. 10 [Schrad. Spic. ; D. C. ; Pers. M. E. l. l. c. c. Sow., t. 350]. *(1888)*
— Rich. Cat. Marne, 543, p. 110 [Album de l'Est] *(1889)*.
— Laplanche, Dict. icon., p. 98, 425 (= Cort. cærulescens) *(1894)*.
— Bourdot, Hyménomycètes, Moulins, suppl. *(1894)*.
— Pat. Cat. Tunisie [Fr. Epics. Thel. D. C.] *(1897)*.
— Massee, Fung. exot. I, p. 114, in Bull. of Misc. Inform. *(1898)*.
— P. Hennings, in Engler-Prantl. : Fungi, p. 119 *(1900)*.
— Lagarde, Hym. Montpellier, Bull. Soc. Myc. Fr. *(1901)*.
— Blas Lazaro e Ibiza ; Not. myc., p. 353, in Mémoires de Real soc. Espan. de Hist. nat. *(1907)*.
— Herter, Krypt. Fl. der Mark Brandenburg, Band. 6, Heft 1, sp. n° 14, p. 91 [(Schr.) Fr. Epicr. ; Thel Schrad. l. c.] *(1910)*.
— Lindau, Höhren Pilze, p. 12 *(1911)*.
— Bourdot, Hym. Fr., sp. n° 136, in Bull. Soc. myc. Fr. [(Schrad.) Fr. Epicr., p. 562, Hym. Eur., p. 651. Quél. F. M., p. 10] *(1911)*
— Migula, Krypt. Flora, sp. n° 1445, p. 57 *(1912)*.
— Bigeard, Flore, 2, p. 473 *(1913)*.
— Sacc. Fl. crypt. Ital., fasc. 15, 8, p. 1167 [(Schrad.) Fr. Epics. sacc. syll. ; Thel. schrad. spic.] *(1916)*.

B. Icones.

Cost. et Dufour, Nouv. Flore, p. 188, f. 1652.
Delile, Ic. inédits, ex Lagarde, l. c.
Doas et Pat, t. 30.
Dunal, dessin inédit, n° 9, B, ex Lagarde, l. c.
Fr. in Mus. Ac. Sc. Holm. (ex Fr. Mon. 2).
Gillet, t. 498.
Henn. in Engler-Prantl., f. 67 A-B.
Lagarde, Icones inédits.
Lanzi, F. Roma, t. 10, f. 4.
Letellier, suppl., t. 630, f. 2 : Athelia cærulea.
Michael, éd. 1918, II, t. 103.

Mich., t. 66, f. 6 (Wallr.) ?
Pat. Tab. 685.
Rich. Album de l'Est.
Roth. Cat. 2, t. 9, f. 2 : Th. fimbriata.
Roum. Crypt. Ill., f. 233.
Sow., t. 350 : Auric. phosphorea.

C. Moulages.

Auzoux et Montaudon, Paris, n° 73.

D. Exsiccatæ.

Cavara, Fung. Longob. n° 13.
Cooke, Exs. n. 221 ; Fung. Brit. éd. 2, n° 5.
Desm. Exs. 396.
Erb. crit. It. sér. I, n° 584, et série 2, n° 341.
Maire L. Herb. n° 1.
Myc. March, 925, 1207.
Myc. Ital. n° 1418.
Myc. Ven. n° 106.
Sartory-L. Maire, Herb., Faculté Ph., Strasbourg, n° 1.
Thum : Myc. 1207.

II. DOCUMENTS

— Mich. (l. c.) « Agaricus lichenis facie, cæruleum ; post autumnale pluviam, usque ad Januar, et febr. in pergularum lignis ».

— De Cand. « Cette plante n'offre, au premier coup d'œil, qu'une plaque d'un beau bleu d'outremer, irrégulièrement étalée sur le bois ou l'écorce des arbres à demi-pourris ; en l'examinant de près, on remarque que cette plaque est une véritable auriculaire, dont la surface stérile, quoique implantée en un seul point, est cependant tellement appliquée contre l'arbre, qu'on ne peut la distinguer ; la surface fructifère est ridée, étalée, couverte d'un duvet bleu excessivement court, visible surtout sur

les bords ; à la fin de la vie de la plante, cette surface devient brune comme l'autre. »

— Fr. S. M. (l. c.) « Præcipue Th. cærulea Schrad., Auric. phosphorea, Sow., t. 350, Himantiis affinis ».

— Pers. M. E. « Longitudinaliter effusa subtomentosa amœne cærulea, margine demun sublibero, papillis parvis subacutis. Hab. pulchra hæc species, hyemi leni, ad ligna et sepimenta subputrida, supra quæ ad longitudinem spithamæam serpit. Rarius bene explicata et nonnunquam ut cespitulum villosum (an tunc Byssus phosphorea, Lin. ?) sese offert ; perfecte vero evolutus expansus et margine, qui albicat, ad 2-3 lin, inflectitur, ubique vero tomento tenui obtecta, colore cæsiocinerea opaca, exsiccata rimosa et in ætate ulteriore grisea, subfuliginea evadit ; hinc opinor sequentem fungum non specie distinctum. Var. fumosa Fr. l. c. effuso difformis cærulea cinerea, villosa. Crescrit supra folia dejecta betulæ in Sueciæ sylvis montosis. »

— Fr. El. « effusa, confluens, adnata, subtomentosa, amœne cærulea, setulis concoloribus. Colore insigni, cum nulla alia facile confundenda ; sed adsunt formæ variæ satis discrepantes. Primo subrotunda, undique villosa, ambitu dilutiori, demum late effusa, etiam glabrata, papillosa, hymenio genuina setulæ subconcolorem non sine forti lenta dignoscendæ. In lignis et corticibus putrescentibus vulgaris (v. v.). »

— Fr. Epicr. « *Simillimum C. Mariano*, præter colorem. »

— Berk. outl. « roundish, then effused, adnate, at first bright blue ; circumference byssoid, of the same colour, whitish ; hymenium soft, waxy, papillose, at length smooth. On rails, dead woods, etc. Extremely common. Said to be luminous in the dark. »

— Fr. H. E. « e subrotundo effusum, adnatum, primo tomentosum, *amœne cæruleum*, ambitu byssino concolore subalbicante ; hym. ceraceo molli, papilloso, e setuloso glabrato. Ad ligna putrida, in exteris terris frequens, in Suecia rarissimum. Noctilucens non est ideoque Byssus phosphorea, Linn. huc referri nequit (v. v.).

Mycélium : Mycinema phosphoreum. Agard. Syn. Alg. »

— Quél. F. M. « Etalé, orbiculaire, tomenteux, bleu, grisonnant, avec une frange *byssoide* et *azurée*. Hym. céracé, mou, papilleux, finement tomenteux, *bleu-indigo*. Spore pruniforme 10-15 μ, hyaline. Aut-Hiver, sur l'écorce des branches sèches. »

— Bourdot. Hym. Fec. « Spores obovales subcylindriques, 7 — 11 × 5 — 7 μ; basides 30 — 48 × 6 — 7,5; à 2 — 4 stérigmates ; hyphes 3 — 4,5 μ, à parois minces ou peu épaissies, septé-nodulcuses, en trame lâche, colorées en bleu surtout dans la région subhyméniale. »

— Bigeard, Flore, donne les spores ellipsoides-pruniformes, de 10 — 15 μ.

— Sacc. l. c. 1916 « Spores 10 × 6,5, hyalines. Cystides nulles. »

Habitat de l'espèce. « Toute l'année ; sur tous les bois morts depuis longtemps, dans les haies ; sur clématite et plantes herbacées. Commun dans le centre et le Midi, plus rare dans les Vosges. » (Bourdot, l. c.). Echalas de vignes (Mougeot) ; sur Quercus suber, Laurus nobilis (Pat.) ; sur Rubus (Haute-Marne, Meuse) ; sur châtaigner, saule, sur chêne ; sur perches à houblon.

Répartition géographique. — Indes (Massee). Europe, Algérie, Amérique, Asie, Australie (Pat.) — Italie, Sardaigne. — Europe, Tunisie, Amérique boréale, Abyssinie, Afrique méridionale, Ceylan, Australie (Sacc.).

LES OISEAUX COSMOPOLITES

PAR

MAURICE BOUBIER

Docteur ès sciences, Professeur.

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon, en la Séance du 28 novembre 1921.

Dans les périodes géologiques qui ont précédé la nôtre, du primaire au début du tertiaire, le climat de la terre fut si uniforme et si doux que nombre d'espèces, végétales et animales, purent vivre indifféremment sur tous les points du globe. Aujourd'hui, la diversité des climats et des conditions biologiques en général est si considérable qu'une espèce animale ne peut, comme l'homme, vivre également dans tous ces milieux si variés. Il n'y a donc plus d'espèces ubiquistes (qui puissent vivre partout), mais il y a encore cependant quelques rares espèces cosmopolites, qui se trouvent, en effet, peut-être pas toujours en abondance et dans la règle à certains moments de l'année seulement, — dans l'ensemble des grandes subdivisions territoriales de notre planète.

C'est l'étude de ce cosmopolitisme qui fait le sujet du présent travail, cosmopolitisme naturel, car nous ne dirons rien des oiseaux, (poule, etc.) que, pour leur utilité, l'homme a transportés presque partout avec lui.

Nous désignerons donc comme **cosmopolites** les espèces d'oiseaux qui figurent dans la faune des grandes régions zoologiques, correspondant géographiquement à l'ensemble suivant : Amérique du nord et Amérique du sud, Europe, Afrique, Asie, Insulinde, et une partie tout au moins de l'Océanie proprement dite, soit Australie ou Nouvelle-Zélande ou quelqu'un des groupes d'îles du Pacifique central.

Nous ferons évidemment rentrer dans le territoire général de l'espèce considérée les aires des sous-espèces, car celles-ci ne sont que le résultat, sur l'espèce type, des modifications récentes et légères apportées par les conditions géographiques.

Si nous tenons ainsi essentiellement compte des masses continentales, en revanche nous n'accepterons pas comme vraiment cosmopolites les oiseaux qui, comme les Stercoraires, ne s'éloignent guère de la mer, car le milieu maritime représente un milieu biologique infiniment plus uniforme que les milieux continentaux.

Les espèces cosmopolites.

C'est l'ordre des Charadriiformes qui détient le record du cosmopolitisme, avec quatre espèces.

Le plus cosmopolite de tous les oiseaux est le **Tourne-pierres commun,** *Arenaria interpres* (L.) (1), de la famille des Arénariidés.

Il niche dans les régions arctiques : en Europe, de la latitude moyenne du Danemark jusqu'aux terres les plus septentrionales : île Jan Mayen, Spitzberg, Terre François-Joseph (2), Nowaja-Zemlja, île Vaïgatch (3) (dans la mer de Kara) ; dans le nord de la Sibérie ; en Amérique, dans les îles Pribilow (mer de Behring), dans l'Alaska, dans l'Amérique arctique jusqu'à la latitude extrême de 83° ; puis au Groenland.

De ces régions septentrionales, le Tourne-pierres émigre en automne à travers toute l'Amérique et va hiverner aux Etats-Unis, en Californie (île Santa Catalina dans le golfe de Californie) (4), aux Bermudes et dans l'Amérique du sud jusqu'à son extrême limite sud : Pérou, Brésil, Chili, et même dans les îles comme Fernando Noronha (5).

On le retrouve aussi dans toute l'Europe et dans l'Afrique entière : Maroc, Açores, Madère, Canaries (6), Gambie, Côte d'Or, Damara, île de la Possession près d'Angra Pequeña, Egypte, Mozambique, Nyassaland, Cap de Bonne-Espérance, îles Seychelles, île Rodriguez, île Maurice, île Socotra (7).

(1) Ou *Strepsilas interpres* (L.).
(2) Clarke. Ibis, 1898, p. 259.
(3) Popham. Ibis, 1898, p. 459.
(4) Grinnell. Condor, 1910, p. 139.
(5) Nicoll. Ibis, 1904, p. 39.
(6) Bannermann. Ibis, 1914.
(7) Tristram. Ibis, 1898, p. 148-49.

Enfin, à travers l'Asie tempérée et par les îles Kouriles et le Japon, il atteint les contrées tropicales : Aden en Arabie, le golfe Persique, l'Inde et l'Indochine, les îles de la Sonde et les Philippines et parvient même au cœur de l'Océanie (1) : Australie et Nouvelle-Zélande, îles de l'Amirauté, îles Salomon, Nouvelles-Hébrides, Nouvelle-Calédonie, îles Fidji, Tonga, Marshall et Hawaï.

Une seule sous-espèce a été décrite de ce fantastique globe-trotter, c'est l'*Arenaria interpres morinella* (L.). Elle niche dans l'Amérique arctique, du Mackenzie à la presqu'île de Melville et hiverne du Texas au Chili et jusqu'au sud du Brésil.

Un autre Charadriiforme, de la famille des Scolopacidés, le **Sanderling des sables,** *Crocethia alba* (Pall) (2) compte aussi parmi les plus cosmopolites des oiseaux. Il niche jusqu'aux régions arctiques les plus extrêmes : Baie de Franklin, Terre de Grinnel, par 82°33' et même 83° de latitude nord Amérique, Groenland, îles Jan Mayen, Spitzberg (3), presqu'île de Taïmyr (4) et nord de la Sibérie (5).

Des régions arctiques et tempérées des deux mondes, il émigre jusqu'à l'extrême sud de l'Amérique, et sur son passage on le signale entre autres dans les régions suivantes : Bermudes, Jamaïque, Mexique, Amérique centrale, Pérou, Brésil, République Argentine (6), Chili, Patagonie.

Il est connu dans l'Afrique entière jusqu'au Cap, et à l'île Socotra (7).

En Asie, il va du Japon et de la Chine à l'Inde, à Bornéo et Labuan, en Australie et aux Hawaï.

Toutefois, il n'atteint ni la Nouvelle-Zélande, ni le cœur même de la Polynésie.

Chez les Charadriiformes, nous trouvons donc 2 espèces extrêmement cosmopolites, dont l'aire de distribution s'étend des latitudes les plus septentrionales jusque ou presque jusqu'aux pointes méridionales des continents de l'hémisphère sud.

(1) Bryan. Auk., 1903, p. 62-63.
(2) Ou *Calidris leucophæ* (Pall.) ou encore *Calidris arenaria* (L.).
(3) Clarke. Bull. British Ornith. Club, 1908, p. 88.
(4) Dresser. Ibis, 1904, p. 229-231.
(5) Dresser. Ibis, 1908, p. 594.
(6) Hartert et Venturi. Novit. Zool. 16, 1909, p. 159.
(7) Tristram. Ibis, 1898, p. 459.

C'est encore un représentant de ce même ordre, mais de la famille des Charadriidés cette fois, que le **Pluvier varié,** dit aussi Pluvier gris ou Vanneau-pluvier, *Squatarola squatarola* (L.) (1). Il est bien cosmopolite, mais n'atteint pas au nord des latitudes aussi polaires que les précédents. Son extension maximum est la région des toundras subarctiques, située vers 65-70° de latitude nord : delta de la Kolyma (2) en Sibérie orientale, Petchora et Nowaja-Zemlja dans la Russie du nord, Alaska, presqu'île de Melville.

Il hiverne dans les pays les plus tempérés et jusque dans l'hémisphère sud : Maroc, Sénégal, Côte d'Or, Aden, Nubie, Cordofan, Pays des Damaras, Natal, Cap de Bonne-Espérance, Mozambique ; golfe Persique, Inde, Ceylan, îles Andaman, Indochine, Malacca, Java, Philippines, Labuan, Australie ; Floride, Mexique, Bermudes, République Argentine (3).

Il est donc peu répandu en Océanie, dont il n'aborde que la partie occidentale (région australienne).

Outre le type, dont l'habitat vient d'être indiqué, on connaît deux autres sous-espèces du Vanneau-pluvier. C'est d'abord le *Squatarola squatarola cynosurae* Thayer et Bangs (4), de l'Amérique arctique, une forme encore douteuse.

Puis le *S. s. hypomelaena* (Pall.), simplement un peu plus grande que le type et qui habite le nord-est sibérien et probablement l'Alaska. On la retrouve en migration jusqu'en Tasmanie.

Dans l'ordre des Lariformes, oiseaux plus franchement aquatiques que les Charadriiformes, la famille des Sternidés, palmipèdes à longues ailes, présente une seule espèce vraiment cosmopolite, la **Sterne paradis,** *Sertna paradisæa Brünn* (5).

Cet oiseau est le seul représentant du genre Sterne dans les terres arctiques circumpolaires : Jan Mayen, Spitzberg, Terre François-Joseph, nord de la Sibérie (6), delta de la Kolyma, Alaska et nord Amérique (par 85°5'), Groenland, puis plus au sud, vers le 50° en Europe et le 42° en Amérique.

(1) Ou *Squatarola helvetica* (L.).
(2) Buturlin. Bull. Soc. Zool.. Genève, 1912. p. 375.
(3) Hartert et Venturi. Novit. Zool. 16, 1909, p. 159.
(4) Engl. Zool. IV, 1914, p. 23.
(5) Ou *Sterna macrura* Naum.
(6) Birula. Mém. Ac. sc. Saint-Pétersbourg. 18. 1907.

Lors de ses migrations, on retrouve la Sterne paradis sur les routes du sud, jusqu'au Cap de Bonne Espérance, Madagascar, Asie méridionale, Pérou, Chili, Brésil, Patagonie. On la trouve encore dans le sud de la Nouvelle-Zélande. On a cru même la retrouver sur les côtes du Continent antarctique, au sud du 60° (1). Reichenow a fait de ces individus trouvés dans l'antarctique une variété, la *Sterna macrura antistropha* (2), puis une espèce, la *St. antistropha*. Il semble, toutefois, qu'il s'agit là d'une erreur et que les individus trouvés dans l'antarctique appartiennent à l'espèce *Sterna vittata* (Gmelin), ainsi qu'il résulte des observations faites par Gain au cours des expéditions du « Pourquoi pas ? » (3).

Deux autres Sternidés sont beaucoup moins franchement cosmopolites, car ce sont surtout des oiseaux de pays tempérés et tropicaux.

C'est d'abord la **Sterne de Dougall,** *Sterna dougalli* Mont., qui, en Europe, ne va pas au-delà de la Grande-Bretagne ; en Asie, elle se tient dans les régions tempérées : Chine, Bengale, Ceylan, Andamans, Malaisie, Moluques, et émigre jusqu'en Nouvelle-Calédonie. On la retrouve plus ou moins dans toute l'Afrique. En Amérique, son territoire s'étend du Massachusetts jusqu'au Vénézuela. En Australie, cette espèce est représentée par une variété, la *Sterna dougalli gracilis* Gould ; en Chine par la *Sterna dougalli bangsi* Math. Cette Sterne n'est donc que quasi cosmopolite.

L'autre est la **Sterne hansel,** *Sterna nilotica* Gmel (4). Celle-ci a sa limite nord vers le 55° en Europe et le 40° aux Etats-Unis. En Asie, elle ne niche que dans les parties tempérées et chaudes : elle ne vit en Chine, par exemple, que dans le sud. En Afrique, elle ne touche que le nord, jusqu'à la Nubie. En Amérique, elle émigre jusque dans l'Argentine, mais est inconnue sur la côte Pacifique.

(1) Eagle Clarke. Ibis. 1907. p. 345.

(2) Reichenow. Ornith. Monatsber.. 1907. p. 136. et Deutsch. Südpolar Exp. p. 562.

(3) Gain L. Oiseaux. in. Deuxième expéd. ant. franç. Documents scientifiques, p. 89. 1914.

(4) Ou *Sterna anglica* Mont. ou *Gelochelidon nilotica* ou *anglica*.

Beaucoup moins cosmopolite que la Sterne paradis, la Sterne hansel compte plusieurs sous-espèces (1), comme :

La *Sterna nilotica normani* Math., dans le Queensland ;

La *St. nil. addenda* Math., en Chine ;

La *St. nil. grönvoldi* Math., dans l'Amérique du sud, etc.

Le Tourne-pierres, le Sanderling, le Pluvier varié et la Sterne paradis sont à tel point cosmopolites que c'est l'espèce type elle-même qui occupe l'ensemble du territoire mondial et que, s'il y a des sous-espèces, celles-ci sont fort localisées.

Il n'en est plus de même pour les espèces qui vont suivre, car elles ne sont cosmopolites que par l'ensemble de leurs sous-espèces.

Voici d'abord un Scolopacidé, la **Maubêche canut,** *Erolia canutus* (L.) (2).

De l'Alaska aux îles Parry et à la Terre de Grinnell (82°50' lat. nord), de la presqu'île de Melville au Groenland, à la presqu'île de Taïmyr, aux îles Liakhov et de la Nouvelle-Sibérie (3), cet intrépide échassier étend son territoire à travers les régions tempérées de l'hémisphère septentrional et va hiverner jusqu'en Afrique, de l'Egypte au Cap, de la Gambie et du pays des Achantis à la région du Damara. En Asie, il est signalé de l'Inde à la Malaisie et va jusqu'en Australie, en Nouvelle-Zélande et à l'île de Lord Howe, sans s'aventurer plus avant dans la Polynésie. En Amérique, on le retrouve jusqu'à la Terre de Feu. Mais cet immense territoire est partagé entre deux sous-espèces : l'une, l'*E. canutus canutus* (L.) occupe l'Ancien Monde et l'Océanie ; l'autre, l'*E. canutus rufa* (Wils.) habite l'Amérique.

On a décrit une troisième sous-espèce, douteuse du reste, l'*E. canutus rogersi* (Math.), de la Sibérie orientale et du Japon et qui se retrouve en hiver jusqu'en Australie et en Nouvelle-Zélande.

Le genre *Charadrius*, de la famille des Charadriidés, compte, lui aussi, une espèce quasi cosmopolite, le **Pluvier brun,** *Charadrius dominicus* (Müller) avec deux formes distinctes, se partageant carrément la planète. L'une, en effet, est spéciale à

(1) Mathews. Birds Australia, vol. 2, p. 331, 1912.
(2) Ou *Tringa canutus* L.
(3) Ottosson. Ibis, 1905, et Dresser, Ibis, 1904, p. 231.

l'Amérique, l'autre propre à l'Asie orientale et à l'Océanie. Toutes deux arrivent parfois jusqu'en Europe et en Afrique, mais il est vrai très exceptionnellement. Ce sont :

a) Le *Pluvialis dominicus fulvus* Gmel., nichant dans l'Asie septentrionale : delta de la Kolyma (69° latitude nord), Tomsk territoire du Yenisseï, région du Baïkal, Chine et Japon. On retrouve cet oiseau à l'hivernage de l'Inde à l'Indochine, puis vers l'ouest en Russie du nord, voire même en Europe occidentale, en Palestine, en Afghanistan, dans l'Afrique du nord, Abyssinie, Berbera. En Océanie, il est très répandu : îles de la Sonde, îles Salomon, Nouvelles-Hébrides, Fidji, îles Samoa, îles Hawaï, îles de la Société, Australie et Nouvelle-Zélande.

b) Le *Pluvialis dominicus dominicus* Müller, qui voyage de l'Alaska et de l'Amérique arctique, y compris le Groenland, au Texas et aux Antilles et jusque dans l'Amérique du sud : Pérou, Bolivie, Brésil, Argentine.

Il ne manque donc à cette espèce pour être absolument cosmopolite que l'émigration en Afrique au sud du Sahara.

L'immense groupe des Passériformes ne fournit qu'une seule espèce cosmopolite, l'**Hirondelle de cheminée,** *Chelidon rustica* (L.), de la famille des Hirundinidés.

Cette espèce se subdivise en six sous-espèces, dont les quatre principales occupent la terre presque entière.

1. La forme type *Ch. rustica rustica* (L.) niche dans toute l'Europe, jusqu'à la Nowaja-Zemlja, dans l'Asie occidentale jusqu'au Yenisseï et à l'Himalaya, puis dans le nord de l'Afrique.

Elle hiverne jusqu'à l'extrême sud de l'Afrique — elle est commune un peu partout dans tout le continent — et jusqu'à l'Inde et à Malacca. On l'observe même accidentellement de l'autre côté de l'Atlantique, sur les côtes des Etats-Unis.

Fait curieux, ce sont les individus qui nichent le plus au nord qui, dans leur migration, vont hiverner le plus loin vers le sud; ceux de l'Atlas, par contre, ne vont guère que jusqu'aux oasis sahariens.

2. La *Ch. rustica gutturalis* (Scop.) étend son aire à la suite de la précédente : de la région de l'Amour jusqu'au Japon et au nord de la Chine. Cette hirondelle va hiverner dans les Indes, en Indochine et jusqu'au nord de l'Australie.

3. La *Ch. rustica tytleri* (Jerd.) occupe en Asie à peu près le même territoire que la forme précédente, mais elle niche encore plus au nord, au Kamtschatka, par exemple — c'est du reste une forme très voisine de la *gutturalis*. Occasionnellement, cette hirondelle a été observé dans le Far-West des Etats-Unis, au Guatémala et même au Brésil.

4. La forme américaine de l'Hirondelle de cheminée est la *Ch. rustica erythrogastra* (Bodd.) que l'on trouve de l'Alaska au Groenland à travers toute l'Amérique arctique, d'où elle émigre jusqu'au sud de la Floride, au Mexique, aux Antilles, au Pérou, en Bolivie, au Brésil, au Paraguay et en Argentine.

Deux autres sous-espèces, à aire très restreinte, sont les *Ch. rustica savignii* (Steph.) en Egypte, et *Ch. rustica transitiva* en Palestine.

[1] *Voir :* Maurice Boubier. L'Oiseau et son milieu. 1 vol. de la Bibl. de Philos. scientif., Flammarion, Paris.

ORTHOPTÈRES DES VOSGES MÉRIDIONALES

NOTES BIOLOGIQUES

PAR

P. REMY

Préparateur à la Faculté des Sciences de Nancy.

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon,
en la séance du 12 décembre 1921.

Les Orthoptères que j'ai recueillis pendant ces deux dernières années proviennent de la partie méridionale des Hautes-Vosges, massif de collines boisées, à altitude variant de 650 à 1.240 m. (points culminants : Ballons d'Alsace 1.240 m., de Servance 1.210 m., de Saint-Antoine 1.125 m., Planche des Belles-Filles 1.150 m.). Cette région, séparée du reste de la chaîne vosgienne par la profonde dépression Est-Ouest des vallées de la Moselle et de la Thur, communiquant largement par de nombreuses vallées avec la plaine saônoise et la Trouée de Belfort, « tourne le dos » au pays vosgien proprement dit ; elle diffère sensiblement de ce dernier par un climat moins rigoureux, par une flore et une faune moins riches en espèces alpines. Les formes d'Orthoptères, entre autres, que j'y ai rencontrées sont quelque peu différentes de celles de la région des Vosges centrales, explorée par Pierrat (1) il y a une quarantaine d'années.

FORFICULIDÆ

Apterygida albipennis (2), Charp., [*Chelidura albipennis*]. — Servance, friches A. C.

Chelidurella acanthopygia, Gené., 1832 [*Chelidura acan-*

(1) Pierrat. — Catalogue des Orthoptères observés en Alsace et dans la chaîne des Vosges. *Bull. Soc. Hist. nat.* Colmar, 1877-1878.

(2) La nomenclature employée est celle donnée, en appliquant strictement la règle de priorité, par Kirby (W.-F.). *A synonymic catalogue of Orthoptera.* 3 vol., London, 1904, 1906 et 1910 ; les noms entre crochets sont ceux usités couramment par les auteurs, entre autres par Finot (A.) : *Faune de la*

thopygia]. — Ballon de Servance, sous la mousse, au pied des Sapins (950 m.), Septembre. A. C.

Forficula auricularia Linn., 1758. Partout, sous les écorces, la mousse, les pierres, dans la terre. T. C.

BLATTIDÆ

Ectobia lapponica Linn., 1758. Servance, haies, buissons en lisière des bois (550 m.), Juillet, Août. A. C.

Blatta orientalis Linn., 1758 [*Periplaneta orientalis*]. Servance, boulangeries. C.

ACHETIDÆ

Curtilla gryllotalpa Linn., 1758 [*Gryllotalpa vulgaris*]. Servance (400-500 m.), jardins. C.

Nemobius sylvestris Bosc., 1792. Sous les feuilles sèches, dans les bois. T. C.

Acheta campestris Linn., 1758 [*Gryllus campestris*], Juin, prairies. T. C.

Gryllus domesticus Linn., 1758. Servance, maisons, boulangeries. A. C.

PHASGONURIDÆ

* **Pholidoptera griseoaptera** De Geer, 1773 [*Thamnotrizon cinereus*]. Servance, sur herbes hautes, en lisière des bois, Juillet--Octobre. A. C.

Chelidoptera albopunctata Goeze, 1778 [*Platycleis grisea*]. Servance, pâturages (400-700 m), Août, Septembre. C.

Chelidoptera bicolor Phil., 1830 [*Platycleis bicolor*]. Servance, le Magny, le Ménil, pâturages humides, sur les *Carex* et les Joncs ; larves au commencement de Juillet ; adultes de Juil-

France. Insectes Orthoptères. Fontainebleau et Paris, 1890. — Les nombres entre parenthèse indiquent l'altitude en mètres ; les espèces marquées d'un astérisque n'ont pas été rencontrées par Pierrat. Abréviations : C = commun ; A. C. = assez commun ; T. C. = très commun.

let à Octobre. Sur 3 individus (1 ♂, 2 ♀) trouvés le 24 Juillet sur des Bruyères, dans un endroit sec, en lisière d'un bois (550 m.), il y avait 2 exemplaires normaux et une ♀ à ailes bien développées, dépassant largement l'extrémité de l'abdomen (var. *Sieboldii*, Fisch., 1849) ; par contre, parmi 119 exemplaires recueillis de Juillet à Octobre, dans un pâturage humide du Ménil (650-700 m.), à 2 kilomètres de la station précédente, je n'ai pas trouvé de variété macroptère typique; alors que le rapport entre la longueur des élytres des ♂ et la longueur de l'abdomen est sensiblement constant, ce rapport varie considérablement chez les ♀ ; chez les ♂, l'extrémité des élytres arrive près de la limite des 6e et 7e segments abdominaux ; chez 23 ♀ que j'ai examinées, le nombre des segments abdominaux recouverts varie de 2 à 6 ; Finot donne comme dimensions des élytres ♀ 5 à 6 m/m. ; on trouve ainsi chez les ♀ toutes les transitions entre les formes brachyptères et macroptères ; *Chelidoptera bicolor* doit constituer un matériel intéressant pour faire sur la variation des organes du vol chez les Orthoptères des études analogues à celles qui ont été entreprises récemment par Mercier chez les Diptères (1), par Lécaillon et Poisson chez les Rhynchotes (2).

Parmi 96 individus récoltés, du 19 Août au 7 Septembre, dans la station du Ménil, à la même heure (de 10 h. à midi), par beau soleil, j'ai trouvé 33 ♂ et 63 ♀, soit une proportion d'environ 1 ♂ pour 2 ♀. Y a-t-il, dans les naissances, un excès de ♀, comme cela a lieu notamment chez certains Coléoptères Malacodermes *(Malthodes)*, chez des Myriapodes et divers Céphalopodes ? C'est soutenable : on sait que les Orthodoptères chez lesquels on a étudié la spermatogénèse (3) ont deux espèces

(1) Mercier (L.). — Variation dans le nombre des fibres des muscles vibrateurs longitudinaux chez *Chersodromia hirta* Walk. Perte de la faculté du vol. *C. R. Ac. Sc.*, Paris, t. 171, 1920, p. 933-936.

(2) Lécaillon (A.).— Sur la variabilité des caractères morphologiques chez *Pyrrochoris apterus* L. — *C. R. Assoc. Anat.*, 16e réunion, Paris, 1921, p. 269-273.

Poisson (R.). — Brachyptérisme et aptérisme dans le genre *Gerris*. — *C. R. Ac. Sc.*, Paris, t. 173, 1921, p. 947-950.

La question sera envisagée plus longuement dans un mémoire en préparation, consacré par M. R. Lienhart à l'étude des Orthoptères de l'Est de la France.

(3) Voir la liste dans Harvey (Ethel Browne). A review of the chromo-

de spermatozoïdes en nombre égal, les uns à N, les autres à N + 1 chromosomes ; une catégorie est déterminante du sexe ♂, l'autre du sexe ♀ ; d'autre part, il y a des Orthoptères de la famille des *Phasmidae (Bacillus gallicus, Rossii, Leptynia attenuata, hispanica, Carausius morosus, Eurycnema herculeana, Menexenus obtusespinosus, Clitumnus patellifer* (1) qui se reproduisent normalement par parthénogénèse ; la disparition des ♂ chez ces espèces doit être due, comme cela a été constaté effectivement chez les Phylloxériens et les Aphidiens (2), à une dégénérescence des spermatozoïdes producteurs de ♂ ; il est alors logique de concevoir, comme le fait remarquer Cuénot (1911) (3), qu'il puisse y avoir des intermédiaires entre la présence de deux catégories de spermatozoïdes tous fonctionnels et la présence d'une sorte seulement de spermatozoïdes, intermédiaires qui correspondent à un excès de ♂ ou de ♀. Chez *Chelidoptera bicolor*, un excès de naissances de ♀ est donc vraisemblable ; peut-être cet excès de ♀ n'est-il qu'apparent : le nombre des ♂ peut être égal au moment de la naissance à celui des ♀, et diminuer par la suite, la mortalité étant plus grande chez les jeunes ♂ que chez les ♀ ; ou bien encore les mœurs des ♂, à ce moment de la journée, sont-elles différentes de celles de la ♀ ; une chasse effectuée au même endroit, à la même saison, non plus de 10 h. à midi, mais de 15 à 16 heures, m'a fourni 16 ♂ et 7 ♀ : la proportion était renversée ! Des élevages seuls permettront d'être fixé sur ce point intéressant.

Chelidoptera Roeselii Hagenb., 1822 [*Platycleis Roeselii*], prairies humides, Juillet à Octobre. A. C. Sur 3 exemplaires récoltés le 8 Août 1920 dans une prairie marécageuse en lisière de la forêt de la Fonderie (650 m.), au pied du Ballon de Ser-

some numbers in the Metazoa.— *Journ. of Morphol.*, t. 28, 1916-1917, p. 1-63 et t. 34, 1920, p. 1-67.

(1) Liste donnée par Delage (Y.) et Goldsmith (M.). *La parthénogénèse naturelle et expérimentale*, Paris, 1913, p. 326 et de Sinéty. *La Cellule*, t. 19, 1901.

(2) Morgan (T.-H.). — A biological and cytological study of sex determination in Phylloxerans and Aphids. — *Journ. of exper. Zool.*, t. 7, 1909.

Morgan (T.-H.). — The elimination of the sex chromosome from the male producing eggs of Phylloxerans.— *Journ. of exper. Zool.*, t. 12, 1912.

Baehr (W.-B. von). — Die Vogenese bei emigen viviparen Aphiden und die Spermatogenese von Aphis saliceti, etc. *Arch. f. Zellforschung*, t. 3, 1909.

(3) Cuénot (L.). — *La genèse des espèces animales*. Paris, 2e éd., 1921.

vance, il y avait 2 ♂ normaux, à ailes et élytres courts, et une ♀ à organes du vol bien développés (var. *diluta* Charp., 1825) ; sur 5 individus trouvés le 25 juillet 1921 dans un pré humide au Magny-Maubert (550 m.), il y avait une ♀ macroptère.

Tettigonia verrucivora Linn., 1758 [*Decticus verrucivorus*], friches, pâturages, dans les herbes hautes et les genêts ; jusque sur les pelouses des sommets (Ballons de Servance, d'Alsace), de Juillet à Octobre. T. C. Parmi 44 individus recueillis dans la région de Servance (500 à 700 m.), en Août et Septembre, à différentes heures de la journée, il y avait 15 ♂ et 29 ♀, soit environ 1 ♂ pour 2 ♀ (1).

Phasgonura viridissima Linn., 1758 [*Locusta viridissima*], pâturages, lisière des bois, partout ; été, début automne. T. C.

Anisoptera fuscum Fabr., 1793 [*Xiphidion fuscum*]. Servance, prés marécageux, sur les herbes hautes ; été, début automne. T. C.

Meconema thalassina De Geer, 1771 [*Meconema varia*]. Servance, sur les arbres, abondantes sur les Frênes ; été. C.

LOCUSTIDÆ OU ACRIDIIDÆ

Acrydium bipunctatum Linn., 1758 [*Tetrix bipunctata*]. Magny, lisières des bois, endroits secs (500 à 700 m.) ; été. T. C.

Gomphocerus rufus Linn., 1758. Haut-du-Them, Servance, pâturages (500 à 700 m.) ; été. C.

* **Stethophyma grossum** Linn., 1758 [*Mecostethus grossus*]. Servance, le Thillot (500 à 600 m.), prés humides ; larves en Juillet ; adultes de fin Juillet à Octobre. T. C.

Omocestus ventralis Zett., 1821 [*Stenobothrus rufipes*]. Magny, le Ménil, pâturages secs (500 à 700 m.) ; été. C.

Omocestus viridulus Linn., 1758 [*Stenobothrus viridulus*]. Cette espèce d'Europe septentrionale et centrale s'étend jusqu'en Laponie et en Sibérie ; je ne l'ai rencontrée que sur les pelouses (« chaumes ») des sommets élevés (1.200 à 1.240 m.) ; été. T. C.

* **Stauroderus biguttulus** Linn., 1758 [*Stenobothrus bigut-*

(1) Un excès de ♀ a été constaté chez d'autres espèces d'Orthoptères, notamment chez *Pholidoptera griseoaptera*, Girard (M.). — *Traité élémentaire d'Entomologie*, II, Paris, 1879, p. 193.

tulus]. Servance (500 m.), la Fonderie (650 m.), prés humides. Juillet à Septembre. T. C.

Chorthippus parallelus Zett., 1821 [*Stenobothrus parallelus*]. Servance (400 à 650 m.), pâturages, prés ; été. T. C.

Œdipoda cærulescens Linn., 1758 [*Œdipoda cœrulescens*]. Magny, le Thillot. Sur rochers et Bruyères, endroits bien ensoleillés, Août, Septembre, (1.500 m.). Certains individus sont homochromes avec les rochers de granit, qui, recouverts de Lichens incrustants et de Mousses, ont une teinte générale noire avec mouchetures grises ; d'autres exemplaires, qui ont, par contre, des élytres tirant sur le brun, se rencontrent, tout comme les gris foncés d'ailleurs, indifféremment sur les rochers et sur les Bruyères ou le gazon vert.

Podisma alpina Koll., 1833 [*Pezotettix alpina*]. Cette espèce alpine est confinée sur les « chaumes » des hauts sommets, où elle est très abondante de la fin Juillet à la mi-Septembre ; elle disparaît au début d'Octobre ; je n'en ai pas rencontré au-dessous de 950 mètres d'altitude. Ballon de Servance (1.100 à 1.210 m.). Beurey, col du Stalon (950 à 1.100 m.), Ballon d'Alsace (1.150 à 1.240 m.). Cette région alpine peut être caractérisée du point de vue zoologique par la présence de *P. alpina*, comme elle l'est du point de vue botanique par celle d'espèces nettement alpestres, telles que *Viola sudetica* Willd., *Saxifraga aizoon* Jacq., *Melampyrum sylvaticum* Linn., *Veratrum album* Linn., *Orchis albida* Scop.

NOUVEAUX COLÉOPTÈRES EXOTIQUES

PAR

MAURICE PIC

Mémoire présenté à la Société Linnéenne de Lyon.
en la séance du 12 décembre 1921.

PLATERODRILUS CRASSICORNIS n. sp. *Elongatus, rufus, antennis pedibusque pro majore parte nigris, elytris nigris, ad basin late rufis.*

Allongé, roux, antennes et majeure partie des pattes noires : élytres noirs, largement roux à la base. Tête robuste avec les yeux gros ; antennes courtes, à articles médians élargis, noires avec les 3 premiers articles roussâtres ; prothorax court, arqué en avant ; élytres un peu plus larges que le prothorax, parallèles, finement et multi-striés, noirs avec presque la moitié antérieure rousse, cette coloration mal limitée ; pattes foncées avec la base des cuisses et les hanches rousses.

Long 7 m/m.

Sumatra (coll. Pic).

Voisin de P. Corporaali Pic et distinct, à première vue, par les antennes à 4e article et suivants moins longs et élargis.

PLATEROS BREVELINEATUS n. sp. *Parum elongatus, niger, thorace, illo in disco nigro notato, elytrisque purpureo-testaceis, his ad suturam pro parte nigro lineatis.*

Peu allongé, noir, sauf le prothorax et les élytres d'un pourpre testacé, le premier étant maculé de noir au milieu et les élytres ornés d'une bande présuturale noire effacée postérieurement. Tête bien plus étroite que le prothorax ; antennes épaisses ; prothorax transversal, droit sur les côtés, un peu prolongé en avant sur son milieu, faiblement impressionné

postérieurement ; élytres pas plus larges que le prothorax, faiblement et multicostés, largement ponctués ; pattes foncées. fémurs en partie teintés de testacés à la base.

Long. 7 m/m.

Formose (coll. Pic).

Voisin de P. tuberculatus Pic, prothorax différent, élytres plus longs, ornés d'une bande antérieure et présuturale noire.

Planeteros bicoloripes n. sp. *Elongatus, testaceus, antennis ad medium tibiisque pro parte nigris.*

Allongé, testacé, sauf le milieu des antennes et les tibias en partie noirs. Tête de la largeur du prothorax ; antennes épaisses, atténuées à l'extrémité, noires avec les 2 à 4 derniers articles testacés ; prothorax transversal, un peu arqué en avant et faiblement échancré sur les côtés, courtement impressionné postérieurement ; élytres faiblement et multicostés, à ponctuation large ; pattes testacées avec les tibias en partie noirs.

Long. 6 m/m.

Sierra Leone (coll. Pic).

Voisin de P. flavus Brg., en diffère par le 8e article des antennes testacé, les tibias non entièrement noirs, etc.

Bulenides purpureus n. sp. *Parum elongatus, niger, thorace pro majore parte, scutello elytrisque purpureis.*

Peu allongé, noir, prothorax, celui-ci rembruni postérieurement, écusson sur le pourtour et élytres pourprés ; antennes assez robustes, longuement pectinées ; prothorax peu long, rétréci en avant, à angles postérieurs très saillants ; élytres à 4 côtes nettes, avec les intervalles à deux rangées de points médiocres.

Long. 9 m/m.

Formose (coll. Pic).

Plus robuste et plus grand que B. testaceus Pic, avec les élytres pourprés.

Heterotarsus subinflatus n. sp. *Oblongus, nitidus, niger, thorace lateraliter undulato, sparse punctato ; elytris striatis, intervallis convexis.*

Oblong, brillant, noir. Antennes longues, un peu épaissies à l'extrémité ; tête avec une petite carène près des yeux, inégale en dessus, moins éparsément ponctuée que le prothorax, celui-ci ondulé sur les côtés, à angles antérieurs non saillants ; ponctuation espacée sur le disque ; élytres modérément larges, striés avec les intervalles convexes, à ponctuation indistincte mais subalutacés.

Long. 13-14 m/m.

Chine (coll. Pic).

Voisin de H. inflatus Lac., élytres moins larges, prothorax à angles antérieurs non saillants, etc.

Heterotarsus rotundicollis n. sp. *Oblongus, nitidus, niger, thorace antice lateraliter rotundato, dense punctato ; elytris punctato-striatis, intervallis parum convexis, minute punctatis.*

Oblong, brillant, noir ; antennes assez longues, à dernier article subovalaire ; tête densément ponctuée ; prothorax densément ponctué, court, nettement arrondi sur les côtés antérieurs d'où angles tout à fait nuls, les postérieurs peu marqués, presque droits ; élytres peu larges, un peu dilatés postérieurement, entre les stries ponctués de points forts, intervalles peu convexes, finement ponctués.

Long. 11 m/m.

Côte d'Ivoire (coll. Pic).

Espèce caractérisée par la structure de son prothorax ; à placer près de H. bogosensis Mars.

Heterotarsus cephalotes n. sp. *Elongatus, nitidus niger ; thorace breve, antice lateraliter subrotundato ; elytris minute striato-punctatis, intervallis subconvexis.*

Allongé, brillant, noir, antennes courtes, à dernier article

large ; tête grosse par rapport au prothorax, à épistome peu échancré, peu densément ponctuée ainsi que le prothorax, ce dernier court, subarrondi en avant latéralement, angles postérieurs un peu saillants en arrière ; élytres subparallèles, striés, les stries modérément ponctuées, intervalles peu convexes, sans ponctuation appréciable.

Long. 11-12 m/m.

Zanguebar (coll. Pic).

Espèce voisine de la précédente plus allongée et très caractérisée par sa large tête et les angles postérieurs du prothorax projetés en arrière.

Cteniopinus ruber n. sp. *Elongatus, parum nitidus, ruber, antennis tarsisque pro parte brunnescentibus, sutura elytrorum nigra.*

Allongé, peu brillant, rouge avec les antennes et les tarses rembrunis en partie, suture noire. Tête longue, densément ponctuée ; prothorax assez court, un peu rétréci en avant, densément ponctué ; élytres nettement plus larges que le prothorax, assez longs, modérément striés-ponctués à intervalles densément ponctués.

Long. 15 m/m.

Yunnan (coll. Pic).

Sa coloration pourprée distinguera, à première vue, cette espèce des autres du genre.

Cteniopinus semirufus n. sp. *Satis elongatus, parum nitidus, rufo-testaceus, elytris et infra corpore sulphureis, abdomine pro parte nigrescente.*

Assez allongé, peu brillant, roux-testacé avec les élytres et le dessous sulphureux, l'abdomen en partie obscurci. Tête longue et étroite ; prothorax assez court, rétréci en avant ; élytres finement striés-ponctués, à intervalles indistinctement ponctués.

Long. 13 m/m.

Thibet (coll. Pic).

Voisin de C. hypocritus Mars., moins allongé et de coloration différente.

NOTES MINÉRALOGIQUES

SUR

les environs de Saint-Gervais (Drôme)

PAR

A. COLLET

Docteur ès Sciences

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon en la séance du 9 janvier 1922

Les formations détritiques des environs de Saint-Gervais (1) renferment de nombreux silex appartenant à des types variés, et comme dans toutes les localités où ces minéraux siliceux sont abondants, on peut en recueillir d'intéressantes séries.

Ces silex proviennent vraisemblablement du démantellement des assises calcaires qui apparaissent au nord et à l'est de la région montilienne.

D'après leurs caractères physiques on peut les rapporter à quatre types principaux : types bleus, rouges, noirs, types de nuances claires (blancs, blonds, jaunâtres), auxquels nous ajouterons un type bréchiforme et les silex et jaspes xyloïdes.

Les densités, rapportées à l'eau à $+4°$, ont été déterminées sur les échantillons réduits en petits fragments, par la méthode du flacon, à la température de 20—21°.

La perte au feu a été obtenue par calcination jusqu'à poids constant, dans un creuset de platine chauffé sur un bec Mecker.

A. Types bleus, de diverses nuances ; ils sont fréquents sur le plateau de l'Aga (cadastre de Saint-Gervais). Ce plateau, situé au

(1) Saint-Gervais est construit sur la rive gauche du Roubion, dans la région de plaines, de collines et de plateaux, à l'Est de Montélimar, que dominent, à l'Est, les premières chaînes subalpines (montagnes de Dieulefit et de la forêt de Saou, massif de Pont-de-Barret, etc.), et au nord-nord-ouest de la plaine du Cléon d'Andran, la petite chaîne néocomienne de Marsanne. Consulter, pour la géologie générale de la région, la feuille de Privas, de la carte géologique de la France au 80.000e.

sud-ouest du village, est compris entre la route de Montélimar au nord, celle de la Bégude-de-Mazenc à l'est, et la route de la Bâtie-Rolland à l'ouest ; il domine au sud la vallée du Vermenon.

Les silex se rencontrent à la surface du sol et aussi en profondeur ; de gros blocs de silex bleuâtre, atteignant 10 à 15 décimètres cubes, ont été mis au jour pendant le creusement de tranchées de 1 mètre à 1 m. 50, sur le bord ouest du plateau, ils étaient emballés dans une argile grossière avec lits de sable fin.

Ce type de silex est opaque en masse, mais translucide en minces esquilles. La teinte bleue, plus ou moins foncée, est tantôt uniforme, tantôt variable même sur de petits fragments. La poussière est blanche et la cassure unie.

Numéros	1	2	3	4
Perte au feu	1,09	1,19	0,92	1,19
Densité.	2,565	2,559	2,586	2,610

Par calcination, le silex décrépite et devient blanc, opaque.

B. Types rouges, assez rares. Les échantillons étudiés proviennent du plateau de l'Aga ; ils présentent une coloration homogène, rouge foncé. Ils sont translucides, même en masses d'une certaine épaisseur ; poussière blanchâtre ; cassure conchoïdale.

Numéros	5	6
Perte au feu	1,26	1,24
Densité.	2,586	—

La masse calcinée est opaque, entièrement blanche.

C. Types noirs, très abondants dans les vallées du Vermenon et du Jabron, entre Saint-Gervais et la Bégude-de-Mazenc.

Numéros	7	8	9	10	11
Perte au feu . . .	1,07	0,25	0,37	2,25	2,60
Densité	2,578	2,576	—	2,596	2,575

L'échantillon numéro 7 est un silex noir, transparent en minces esquilles, à cassure conchoïdale ; par calcination, les

fragments deviennent blancs, opaques, avec de fines traînées grisâtres.

Les échantillons numéros 8 et 9 sont des silex de teinte noirâtre en masse, d'éclat un peu gras, translucides en minces lamelles ; après calcination, les fragments sont devenus grisâtres, rubanés avec bandes alternées claires et foncées.

Echantillon numéro 10 ; silex noir verdâtre, terne, translucide en minces esquilles ; poussière blanc grisâtre. Il se transforme par calcination en une masse blanche, opaque.

L'échantillon numéro 11 est un silex noirâtre, à cassure conchoïdale, opaque même en minces esquilles, à poussière grise ; gris, opaque, après calcination.

Les silex noirs, blonds et jaunâtres, sont habituellement entourés d'une croûte blanche, terreuse, constituée par un calcaire crayeux plus ou moins siliceux. La couche calcaire adhère fortement au noyau siliceux, cependant les contours de celui-ci sont nets, il n'y a pas passage progressif du silex à la roche ambiante.

Les silex bleuâtres sont presque toujours dépourvus de cette enveloppe calcaire ; leur surface est souvent recouverte d'une patine blanche, ne contenant pas de carbonate de calcium. Cette patine résulte de l'altération du silex par les eaux chargées de gaz carbonique (désopalisation).

D. Types de nuances claires, comprenant des silex blancs, blonds, et d'autres, moins fréquents, présentant la teinte et l'aspect de la corne. Ils proviennent, pour la plupart, des vallées du Vermenon et du Jabron.

Numéros	12	13	14	15
Perte au feu	1,36	1,74	2,18	1,69
Densité.	2,593	2,560	2,587	2,555

Echantillon numéro 12 ; silex blanc, terne, à cassure unie, opaque même en lamelles assez minces ; après calcination, même aspect.

L'échantillon numéro 13 est un silex blond, à peine translucide même en minces esquilles ; il décrépite fortement par calcination en se transformant en une masse blanche, opaque, avec des traînées grisâtres.

Le numéro 14 est analogue au précédent, mais translucide en lamelles de faible épaisseur ; blanc, opaque, après calcination.

Le numéro 15 présente l'aspect de la corne ; il est jaunâtre, translucide même en masses relativement épaisses (1).

E. Type bréchoïde ; curieuse roche à structure bréchoïde, montrant des fragments anguleux, de formes irrégulières, de silex noir, translucide, dans une pâte siliceuse jaune-rougeâtre, opaque. L'échantillon (numéro 16) étudié, a été recueilli entre Saint-Gervais et la Bégude-de-Mazenc, près du Vermenon.

Perte au feu : 4,27 Densité : 2,584

F. Silex et Jaspes xyloïdes. — J'ai recueilli quelques fragments de bois silicifiés sur le plateau de l'Aga et dans la plaine, entre le Vermenon et le Jabron, aux environs de la Bégude.

Un tronc d'arbre silicifié, connu à Saint-Gervais sous le nom de « chêne en pierre », repose à la surface du sol, à l'angle sud-est du plateau de Saint-Rom (cadastre de Saint-Gervais). Ce plateau s'élève au sud-est du village, entre les routes de Charols et de la Bégude ; son altitude est de 235 mètres (Etat-Major).

D'après les renseignements fournis par les habitants des fermes voisines, ce tronc aurait été découvert pendant l'hiver 1911-1912, par le propriétaire du terrain, au cours de l'exécution de travaux de défoncement. Ses dimensions, mesurées en mai 1915, étaient : longueur, 90 centimètres ; diamètre moyen, 40 à 45 centimètres.

Numéros	17	18	19	20
Perte au feu	0,176	0,159	0,176	0,379
Densité.	2,592	—	—	2,624

Les échantillons numéros 17 et 18, prélevés dans les couches profondes, possèdent une coloration blanche ; ils deviennent gris par calcination.

(1) J'ai recueilli, aux environs de la Bâtie-Rolland, notamment dans les champs au sud-est de la bifurcation des routes de Montélimar et de Puygiron, quelques silex taillés (fragments de lames, de grattoirs, etc.), sans caractères typologiques nets ; ils sont constitués par des variétés blondes ou cornées avec patine blanche qui paraissent différentes de celles que nous étudions dans cette note.

Les échantillons numéros 19 et 20 proviennent des couches superficielles ; le premier est gris jaunâtre ; le second, gris rougeâtre, avec de petites veinules rouges (infiltrations ferrugineuses) ; ils sont devenus gris noir par calcination.

On rencontre à la surface du sol, sur le plateau de l'Aga, des nodules arrondis, ovoïdes ou sphériques, de 1 à 2 centimètres de diamètre, rouge brun, à surface polie et brillante, très durs ; leur poussière est rouge. Ils sont constitués par une *hématite* siliceuse.

On y trouve aussi, mais moins fréquemment, de petits nodules de pyrite plus ou moins complètement transformée en *limonite*, à poussière jaune.

Les calcaires néocomiens de Pont-de-Barret m'ont fourni des groupes de petits cristaux de *pyrite*, jaune vif, très brillants, en dodécaèdres pentagonaux $\frac{1}{2}$ b^2, souvent déformés, et dont les plus grandes dimensions atteignent à peine 1 millimètre.

ÉTUDE

SUR

L'ACTION CURARISANTE

DE LA SCOPOLAMINE

PAR

ALBERT OBRÉ

Mémoire présenté à la Société Linnéenne de Lyon,
en la Séance du 9 janvier 1922.

On dit qu'il y a *curarisation* quand le muscle n'est plus excitable par l'intermédiaire de son nerf moteur, pendant qu'il reste excitable directement. Jusqu'à ces dernières années, la théorie classique admettait que le curare agissait sur la jonction du nerf et du muscle, c'est-à-dire sur la *Plaque motrice*. Mais l'histologie actuelle a changé la signification de cette plaque terminale qui, loin d'être un organe intermédiaire entre le nerf et le muscle, n'est qu'un groupe d'éléments de soutien, extérieur en fait au système neuro-musculaire et au milieu desquels on voit des fibres nerveuses au contact avec les fibres musculaires.

D'autre part, L. et M. Lapicque (*C. R. de la Société de Biologie*, 1906, 1908, 1911, 1912, 1913) ont apporté une théorie différente basée sur les différences d'excitabilité du nerf et du muscle.

Cette excitabilité est mesurée par un paramètre appelé *chronaxie* (τ), qui est l'*inverse de la vitesse d'excitabilité* des tissus nerveux et musculaire et qui caractérise nettement chacun d'eux.

La chronaxie est donc un *temps*, mais dans la pratique, elle est toujours exprimée en *Microfarads* (Lapicque : *C. R. Biologie*, 7 mai 1910), (Lapicque : *Journal de Physiologie et Pathologie*, janvier 1911). Les auteurs précédents ont montré que le nerf et le muscle ont la même chronaxie, ils sont *Isochrones* (Loi d'Iso-

chronisme) et, partant de cette loi, ils ont émis l'hypothèse, reposant sur des faits d'expérience qu'à mesure que le curare agissait, la chronaxie du muscle augmentait pendant que celle du nerf restait constante ; quand cet « hétérochronisme » entre les tissus nerveux et musculaire atteint une certaine valeur, l'excitation indirecte du muscle ne passe pas, et il y a *Curarisation.*

Pour le *curare*, le phénomène de curarisation apparaît quand la chronaxie musculaire atteint le *double* de sa valeur initiale (c'est-à-dire la moitié de la vitesse d'excitabilité).

La *strychnine* agit par accélération du nerf (curarisation quand la vitesse d'excitabilité de ce dernier a doublé).

La *vératrine* agit par accélération du muscle.

On n'a pas trouvé d'exemple de curarisation par *Ralentissement du nerf.*

J'ai constaté les résultats de L. et M. Lapicque sur le *Curare* et de Mlle Weill sur la *Spartéine* [Augmentation de la τ musculaire] et j'ai recherché l'action curarisante de la *Scopolamine :* alcaloïde de Solanées, de formule $C^{17} H^{21} NO^{4}$, et j'ai opéré sur des solutions de chlorhydrate à 1 pour 100 dans la solution de Ringer.

Dispositif. — Sur Nerf sciatique et Gastro-cnémien de Rana esculenta et Rana fusca — et par Bains.

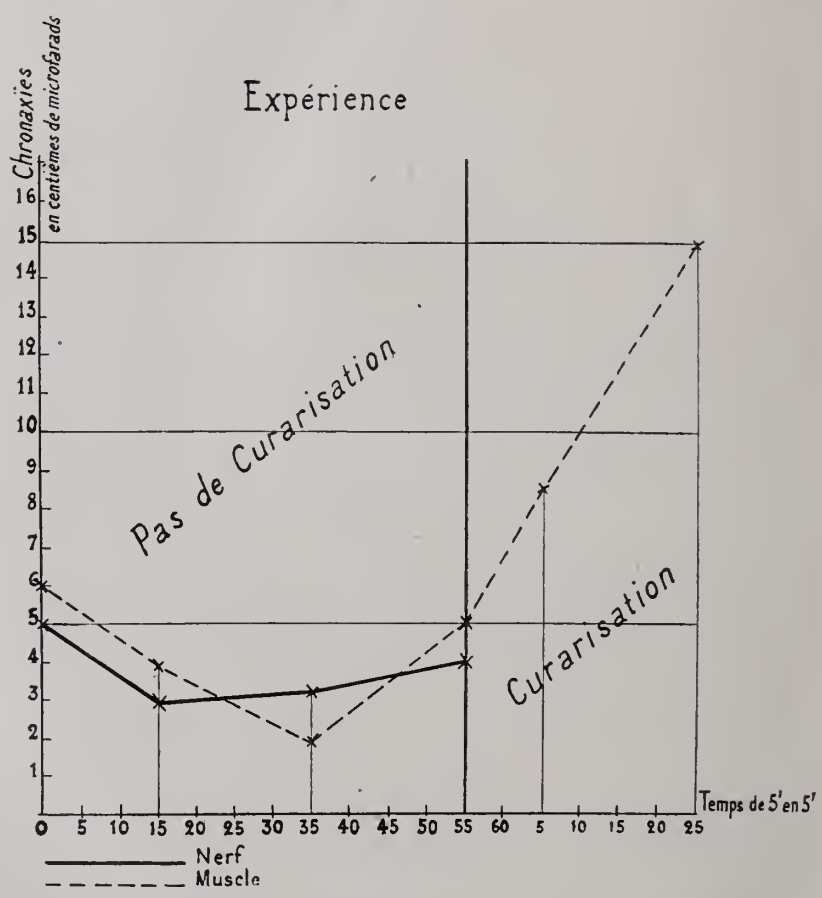
Excitant. — Appareil pour mesurer la chronaxie par décharges de condensateurs et Electrodes impolarisables (Lapicque).

Isochronisme :		Chronaxie (microfarads)
	Nerf.	0,05
	Muscle.	0,06
Bain à 5 h. 55		
Mesure à 6 h. 10 :	Nerf.	0,03
—	Muscle.	0,04
Mesure à 6 h. 30 :	Nerf.	0,03
—	Muscle.	0,02
Mesure à 6 h. 50 :	Nerf.	0,04
—	Muscle.	0,05
Mesure à 7 heures :	Nerf.	pas de réponse
—	Muscle.	0,09

Mesure à 7 h. 15 : Nerf. . . . . pas de réponse
— Muscle. 0,15

Donc :

1° Diminution simultanée des chronaxies musculaire et nerveuse ;



2° Augmentation simultanée des chronaxies avec tendance à se rapprocher des valeurs initiales ; après, on obtient la *Curarisation* et, si on continue, on voit la chronaxie musculaire augmenter ; l'hétérochronisme se produit après le moment où les deux chronaxies se sont le plus rapprochées des valeurs initiales. Il suffit que la chronaxie musculaire s'élève à environ

une fois et demi sa valeur primitive pour que la curarisation soit réalisée ; avec le curare il faut qu'elle soit doublée, mais ici, en raison du mouvement inverse de la chronaxie nerveuse le changement constaté suffit pour que le rapport des chronaxies soit à ce moment au moins égal à deux. La curarisation par la scopolamine est intermédiaire entre les deux cas du curare et de la strychnine (augmentation de chronaxie musculaire et diminution de chronaxie nerveuse) ;

3° J'ai constaté que cet alcaloïde était un véritable curarisant et non un « pseudo curarisant » (Lapicque : *Société de Biologie*, 1913), car il ne supprime pas l'excitabilité nerveuse par son action locale.

Appendice. — J'ai constaté avec la scopolamine des gonflements et variations de réfringence de la myéline de la fibre nerveuse, observés par L. et M. Lapicque et Legendre avec le chloroforme. *(C. R. Ac. Sciences*, 1914), *(Journal de Physiologie et Pathologie*, Juillet 1914).

NOTE SUR LES GENRES

"LEPTURUS" R. BR. ET "PHOLIURUS" TRINIUS

PAR

A. CAMUS

Mémoire présenté à la Société Linnéenne de Lyon,
en la Séance du 9 janvier 1922.

Le genre *Lepturus* a été créé, par R. Brown, en 1810, pour séparer le *Rottbœllia repens* Forst. du genre *Rottbœllia*. Cette espèce est caractérisée par ses épillets tous sessiles, les latéraux munis d'une seule glume, la supérieure, qui est externe et vient fermer l'excavation du rachis.

En 1812, Palisot de Beauvois, dans son Essai d'une nouvelle Agrostographie, décrivit le genre *Monerma* auquel il rattacha le *Rottbœllia repens*, déjà distingué comme *Lepturus repens* par R. Brown, puis le *Rottb. subulata* Savi (=*Rottb. cylindrica* Willd. = *Lepturus cylindricus* Trin.) et le *Rottb. monandra* L. (=*Psilurus aristatus* Duval-Jouve). Les deux premières espèces ont une seule glume et les caractères du genre *Lepturus*. La planche de Palisot de Beauvois représente le *L. cylindricus*. Le nom de *Lepturus* doit donc, sans aucun doute, avoir la priorité sur celui de *Monerma*. Absolument à tort, les floristes ont séparé le *Lepturus cylindricus* du genre *Lepturus*, l'appelant *Monerma* et nommant *Lepturus incurvatus* et *filiformis* des espèces à épillets munis de deux glumes, qui sont par conséquent bien distinctes du *Lepturus* type(*L. repens*) et ne peuvent être classées que dans les *Photiurus* (1).

La synonymie du genre *Lepturus* peut être ainsi établie :

Lepturus R. Br., Prodr. Fl. N. Holl., p. 207 (1810) : *Monerma* P. B., Ess. Agr., p. 116, pl. 20, f. 10 (1812) : *Leptocercus* Raf., Amer. Monthly Mag., IV, p. 190 (1889).

Ce genre comprend trois espèces, se distinguant ainsi :

(1) Hitchcock in Un. St. Dep. Agr. Bull., numéro 772, p. 106 (1920).

A. Glume supérieure longuement cuspidée, dépassant longuement les fleurs. . . . . 1. *L. repens* R. Br.

B. Glume supérieure acuminée, dépassant peu les fleurs.

a) Epillets de 5,5-6 m/m. 2. *L. cylindricus* Trin.

b) Epillets de 3,5-4 m/m. 3. *L. radicans* A. Camus.

1. LEPTURUS REPENS R. Br., *loc. cit.* (1810); *Rottbœllia repens* Forst., Prodr., p. 9 (1797) ; *Monerma repens* P. B., *loc. cit.*, p. 117 (1812) ; *Lepturus aciculatus* Steudel, Syn. Gram., p. 357 (1855) ; *Lolium Cœlorachis* Forst. un herb. Mus. Paris ; Steudel, Nom., ed. 2, II, p. 64.

Formose, Tonkin, Siam, Ceylan, Malaisie, Polynésie, Australie, Afrique australe, Mascareignes.

2. L. CYLINDRICUS Trin., Fund. Agr., p. 123 (1820) ; *Rottbœllia cylindrica* Willd., Sp. pl., I, p. 464 (1797) *p. p.* ; *R. subulata* Savi, Due cent., p. 35 (1804) ; *R. ascendens* Brot., Fl. lus., I, p. 84 (1804) ; *R. incurvata* Sibth. et Sm., Fl. Graec., I, p. 72, non L. ; *Monerma subulata* P. B., *loc. cit.*, p. 117 (1812) ; *Ophiurus cylindricus* P. B., *loc. cit.*, p. 116 ; *Lepturus subulatus* Kunth, Rev. Gram., I, p. 151 (1829); *Monerma cylindrica* Coss. et Dur., Expl. sc. Alg., II, p. 214 (1856); *Ophiurus subulatus* Link, Hort. ber., 2, p. 3.

Europe méridionale : Portugal, Espagne (rare), France méditerranéenne (remonte jusque dans la Charente-Inf. et les Deux-Sèvres), Corse, Italie, Sicile, Istrie, Dalmatie, Croatie, Balkans, Malte, Smyrne, Chypre, Asie-Mineure, Syrie. — Afrique sept. et australe : Egypte, Tunisie, Algérie, Maroc, Cap de Bonne-Espérance. — Introduit en Australie et dans le nord de l'Amérique.

Var. *gracilis* ; *Monerma cylindr.* var. *gracilis* Coss. et Durieu, Expl. sc. Alg., II, p. 209; Batt. et Trab., Fl. Alg., p. 245 (1895). — Tiges dressées, épi grêle. — Algérie.

3. L. RADICANS A. Camus ; *Ophiurus radicans* Steudel, Syn. Gram., I, p. 430 (1855) ; *Monerma radicans* Hackel in DC., Suites Prodr., VI, p. 320 (1889) ; Durand et Schinz, Consp. fl.

Alg., V, p. 931 ; ? *Ophiurinella micrantha* Desv., Opusc. sc. nat., p. 75, t. 5, f. 4 (1831) (1).

Madagascar : (Perrier de la Bâthie, n° 505) ; Nossi-bé (Boivin, n° 1979, 1980 ; Hildebrandt, n° 2983 ; Pervillé, année 1853) ; Comores (Boivin) ; Mayotte (Boivin, n° 3031 a).

Le genre *Pholiurus* est très manifestement distinct du précédent par ses épillets munis de deux glumes placées côte à côte à l'extérieur de l'épillet et fermant l'anfractuosité du rachis. Ce genre a été créé par Trinius (Fund. Agrost., p. 131 (1820), pour le *Rottbœllia pannonica* Host. Ainsi qu'il a été dit plus haut, on a classé, à tort, les espèces qui doivent être rapprochées du *Pholiurus pannonicus* dans le genre *Lepturus*, adoptant pour le *L. cylindricus* le nom de *Monerma*. Le caractère de la glume unique était attribué au genre *Lepturus* et celui des deux glumes au genre *Monerma*.

La synonymie du genre *Pholiurus* est la suivante :

Pholiurus Trinius, Fund. Agrost., p. 131 (1820) ; *Lepiurus* Dumort., Obs. Gram. Belg., p. 140, pl. 15, f. 57 (1823); *Lepturus* auct. mult., non R. Br.

Le genre *Lepiurus* a été créé pour le *Rottbœllia incurvata* L. f.

Le genre *Pholiurus* comprend les espèces et sous-espèce contenues dans le tableau suivant :

A. Epillets glabres ; glumes à nervures très marquées.

a) Epillets 1 — flores.

α Epis arqués ; glumes dépassant les fleurs apprimées; anthères petites, ovales-oblongues. . 1. *P. incurvus* A. Camus.

β Epis dressés ou à peine arqués, glumes ne dépassant pas les fleurs, plus ou moins étalées ; anthères plus grandes, linéaires. . . . *P. incurvus subsp. P. filiformis* A. Camus.

b) Epillets 2 — flores.

B. Epillets pubescents, à pubescence plus ou moins rétrorse ; glumes à nervures cachées par les poils.

(1) L'assimilation de cette plante ne peut être que très douteuse à cause de l'insuffisance de la description et de la très mauvaise figure qui l'accompagne.

a) Epillets 1-flores . . . . 3. *P. pubescens* A. Camus.
b) Epillets ordinairement 2-flores. . . . . 4. *P. persicus* A. Camus.

1. P. INCURVUS A. Camus ; *Ægilops incurva* L., Sp. ed. 1, p. 1050 (1753), *s. lat.* ; *Æ. incurvata* L., Sp. ed. 2, p. 1490 (1763) ; *Rottbœlia incurvata* L. f., Suppl., p. 114 (1781) ; *Ophiurus incurvatus* P. B., Agrost., p. 116 (1812) ; *Lepturus incurvatus* Trin., Fund. Agr., p. 123 (1820) ; *L. incurvus* Druce, List brit. pl. 85 (1908) ; Briquet, Pr. fl. Corse, p. 183 ; *Pholiurus incurvatus* Hitchc. in Un. St. Agr., Bull. n° 772, p. 106 (1920).

Comprend les deux sous-espèces suivantes :

A. *Subspec.* P. INCURVUS A. Camus ; *Ægilops incurva* L., *loc. cit.* ; *Lepturus incurvatus* Trinius, *loc. cit* ; Husnot, Gram., p. 86 ; *L. incurvatus* var. *typicus* Fiori et Paol., Fl. anal. It., I, p. 103 ; *L. incurvatus* var. *curvatissimus* Asch. et Gr., Syn. II, p. 764 (1902).

B. *Subspec.* P. FILIFORMIS A. Camus ; *Rottbœllia filiformis* Roth in Usteri, Ann. d. bot. X, p. 38 (1794) ; *R. incurvata* β DC. Fl. fr. III, p. 78 (1805) ; *Ophiurus filiformis* Roem. et Sch., Syst. II, p. 797 (1817) ; *Lepturus filiformis* Trin., Fund. Agr., p. 123 (1820) ; *Ophiurus compressus* Presl, Cyp. et Gram. sic., p. 51 (1820) ; *O. gracilis* Gay in Schultes, Mant., III, p. 663 (1827) ; *Lepturus compressus* Steudel, Syn. I, p. 357 (1855) ; *L. incurvatus* var. *filiformis* Fiori et Paol., Fl. anal. it., II, p. 103 (1896) ; *L. incurvatus* subspec. *filiformis* Husnot, Gram., 86 (1839) ; *L. incurvatus* var. *vulgatus* Asch. et Gr., Syn., II, p. 764 (1902).

Ces deux sous-espèces vivent dans les prés maritimes, les sables du littoral ; la sous-espèce *Pholiurus filiformis* est plus septentrionale.

Europe centrale et méridionale depuis le Danemark et les Iles Britanniques au nord ; Asie-Mineure , Cilicie, Pamphylie, littoral de la Mer Caspienne, Transcaucasie, Mésopotamie, Perse australe, Afrique septentrionale du Maroc à l'Egypte. Introduit aux Etats-Unis, dans les marais salants du Maryland, de la Virginie et de Marin-County à San Diégo, Californie.

La sous-espèce *P. filiformis* A. Camus comprend les variétés suivantes :

α Var. *strictus ; Lept. incurv.* var. *strictus* Buchenau in Abh. N. V. Bremen, XV, p. 293 (1901) ; *L. incurvatus vulgatus* II *strictus* Asch. et Gr., *loc. cit.*, p. 764 ; *Rottbœllia incurvata* β Lamk., Fl. fr., III, p. 78 (1805) ; *R. erecta* Savi in Nuov. giorn. dilett. Pisa, VI, p. 230 (1809) ; *Ophiurus erectus* Link in Hort. berol., II, p. 172 (1833) ; *Lept. compressus* Steudel, *loc. cit ; L. filiformis* et *strictus* Lange, Haandb. 2, Udg. 44 (1875).

Plante dressée, assez grêle ; épi dressé, grêle, épais de 1 m/m. environ.

Variété très répandue dans la région méditerranéenne, plus rare dans le nord que la var. *subcurvatus.*

β Var. *gracilis ; Rottb. filiformis* Roth in Usteri, Ann. d. Bot., X, p. 38 (1794)? ; *Ophiurus gracilis* Gay in Schultes, Mant., III, p. 663 (1827) ? ; *Lepturus filiformis f. gracilis* Crepin in Wirtg., Pl. sel. (1868).

Plante très grêle ; tiges subfiliformes, épis dressés, grêles ; épillets petits.

Rare.

γ Var. *subcurvatus ; Lepturus incurvatus* Dumort., *loc. cit. ; L. filiformis* β *subcurvatus* Lange, loc. cit.

Port de la sous-espèce *P. incurvus* mais anthères plus grandes, allongées ; épis arqués.

Forme la plus fréquente dans la partie septentrionale de l'aire.

2. P. PANNONICUS Trin., Fund. Agr., p. 131 (1820); *Rottbœllia pannonica* Host, Gram., 1, t. 24 (1801) ; *R. salina* Spr., Erst. Nachtr., n° 45 (1801) ; *R. biflora* Roth, N. Beitr., I. p. 121 (1802) ; *Ophiurus pannonicus* P. B., Agrost., p. 116 (1812).

Espagne, Dalmatie, Hongrie, région du Danube, Thrace, Russie australe, Transcaucasie.

3. P. PUBESCENS A. Camus, *Lepturus pubescens* Bertol., Misc., I, p. 10, t. 40, f. 3 (1842).

Embouchure de l'Euphrate, Arménie.

4. P. PERSICUS A. Camus, *Lepturus persicus* Boiss., Diagn., ser. I, 13, p. 71 (1853).

Perse, Afghanistan, Béloutchistan.

DÉVELOPPEMENT

DE

L'ARTICULATION DU COUDE

CHEZ L'HOMME

ET SIGNIFICATION DE SES LIGAMENTS ARTICULAIRES

PAR

M. MUTEL

Mémoire présenté à la Société Linnéenne de Lyon,
en la Séance du 23 janvier 1922

La capsule articulaire est une sorte de manchon fibreux, renforcé par place par des faisceaux plus résistants que l'on englobe sous le terme général de *ligaments périphériques*, car, sur un sujet adulte et sous le scalpel de l'anatomiste, ils présentent une similitude complète ; cette similitude n'est qu'apparente, car elle ne correspond pas à leurs différentes valeurs et à leur signification réelle. En effet, le développement embryologique montre que certains ligaments sont des faisceaux fibreux surajoutés à la capsule et développés aux dépens d'une ébauche musculaire en rapport immédiat avec la fente articulaire ; l'anatomie comparée montre que certains ligaments sont les vestiges de muscles disparus ou de tendons qui se sont séparés de leur corps musculaire dans le cours de l'évolution phylogénique. Ces ligaments sont en quelques sortes *extrinsèques* puisqu'ils sont des différenciations aux dépens d'organes voisins ; mais il existe aussi des ligaments *intrinsèques* dérivés de la capsule même, et Schulin, Retterer, Nicolas en ont décrit le mode d'apparition de la façon suivante : dans une articulation en voie de développement, il existe sur les parties latérales de la zone intermédiaire séparant les deux cartilages, en dehors de la fente articulaire déjà formée, une couche dense, distincte du mésenchyme ambiant qui est l'ébauche de la capsule articulaire:

ultérieurement, cette capsule s'organise en bandelettes, en cordons fibreux, en ligaments péri-articulaires.

L'étude du développement des diverses articulations, en particulier du coude et du poignet, que nous avons suivi sur différents embryons humains, nous a permis de préciser l'ordre d'apparition chronologique de la fente articulaire, de la capsule, de ces ligaments. A un stade précoce où il n'existe pas encore de fente articulaire et surtout pas de capsule, les ébauches cartilagineuses du squelette, entourées de leur zone fibrillaire de périchondre, sont noyées dans la masse du tissu mésenchymateux ambiant, mais dans ce mésenchyme, et développé à ses dépens, il existe déjà à la périphérie de la région intercartilagineuse des zones condensées sous forme de bandelettes, de cordons fibreux tendus entre ces cartilages et insérés de part et d'autres sur leur enveloppe fibrillaire, ce sont de véritables ligaments. Ils se développent en même temps que les différentes pièces squelettiques aux dépens du tissu squelettogène, avant toute autre apparition de formation articulaire. On doit les appeler ligaments de l'articulation et non pas ligaments de la capsule en raison de leur mode et de leur date d'apparition. En suite seulement, et par fonte du tissu conjonctif muqueux, la fente articulaire apparaît ; elle apparaît à la face interne de ces ligaments squelettiques. Entre leurs intervalles, la couche mésenchymateuse qui les relie l'un à l'autre, et qui limite à l'extérieure la fente articulaire, donnera la capsule articulaire. Les ligaments de la capsule articulaire lui sont donc antérieurs en date d'apparition ; ils se développent peu après les premières ébauches cartilagineuses qu'ils relient entre elles, elles sont formées aux dépens du même tissu squelettogène ; ils précèdent toute formation articulaire ; ce sont de véritables pièces squelettiques.

L'étude embryologique des différentes articulations offre donc un véritable intérêt anatomique permettant pour chacune de déterminer la signification et l'origine de ces différents ligaments et nous prenons pour exemple l'articulation du coude.

L'articulation du coude présente une certaine complexité :

1° Dans la forme de sa cavité articulaire composée de deux cavités largement communicantes, l'une huméro-antibrachiale, l'autre radio-cubitale supérieure ;

2° Dans la structure anatomique de quelques ligaments, en particulier du ligament annulaire.

Nous avons étudié le développement de la cavité articulaire et des ligaments sur une série de fœtus de 3 à 10 centimètres, nous rapportant, entre temps, aux lois générales de la morphogénèse articulaire données par Retterer et Struthers.

Fœtus de 3 centimètres. — Le ligament latéral interne et le ligament latéral externe sont différenciés sous la forme de zones de condensation dans la masse mésenchymateuse qui sépare les ébauches cartilagineuses de l'humérus, du radius et du cubitus.

Les faisceaux antérieurs et postérieurs du ligament latéral interne sont séparés par une masse mésenchymateuse, les premiers de la face postérieure du brachial antérieur, les seconds de la face antérieure du triceps.

Le ligament latéral externe se présente sous la forme d'une mince gouttière qui descend de l'humérus sur les faces antérieure, externe, postérieure du radius.

Il n'y a pas trace de ligaments antérieurs et postérieurs : à ce niveau les ébauches musculaires et cartilagineuses sont séparées les unes des autres par une masse mésenchymateuse qui ne présente aucune différenciation ligamenteuse.

Contre le ligament latéral externe se trouve le muscle court supinateur, nettement rattaché à l'humérus par une condensation mésenchymateuse qui correspond à son tendon. Sur la coupe transversale, la tête radiale est cravatée par le court supinateur et son tendon d'insertion sur le cubitus ; il n'y a pas à ce niveau de fente articulaire ni de ligament annulaire, la seule région de condensation périradiale est à la partie externe, là où se trouve le tendon musculaire.

La fente articulaire commence à apparaître au centre de l'articulation, dans cette épaisse zone de mésenchyme intermédiaire aux trois ébauches cartilagineuses.

Fœtus de 4, 5 centimètres. — La fente articulaire apparue au centre de l'articulation au stade précédent s'est étendue.

Elle s'est étendue à l'articulation huméro-cubitale sous forme de deux culs-de-sacs, l'un antérieur, l'autre postérieur, qui se rejoignent à la périphérie ; ils restent donc séparés dans leur trajet par une couche de mésenchyme d'épaisseur très mince, car elle correspond à la partie centrale, étroite de l'articulation ;

là, l'humérus et le cubitus sont presque au contact, au niveau du sillon transversal de la grande cavité sigmoïde du cubitus.

Elle s'est étendue à l'articulation huméro-radiale, dont elle respecte aussi la région centrale étroite, formant ainsi une sorte de couronne, beaucoup plus large en avant qu'en arrière.

Elle a gagné enfin l'articulation radio-cubitale ; l'apparition de cette fente qui apparaît comme un diverticule inférieur provoque la formation d'un éperon intra-articulaire qui est la première ébauche du bourrelet huméro-radial.

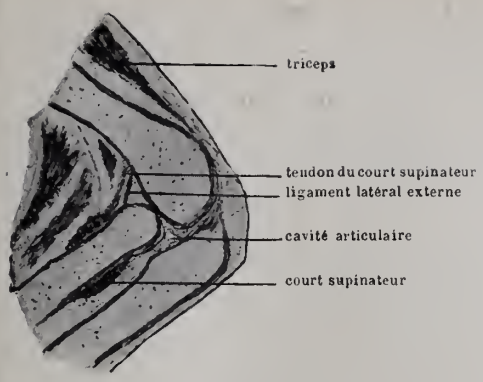
Il n'existe pas de fente articulaire sur la périphérie de la tête radiale.

La fente articulaire ne s'est pas étendue jusqu'au contact des ligaments, elle en reste séparée par une mince zone de tissu en voie de fonte. Là où il n'y a pas de ligaments, elle se perd dans la masse de mésenchyme qui la sépare des muscles et reste très éloignée de ceux-ci.

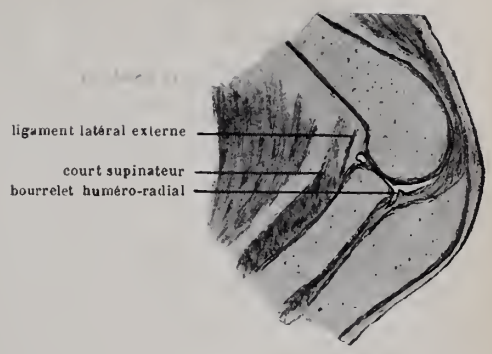
Fœtus de 5 centimètres. — La fente articulaire est au contact du ligament latéral interne ; elle s'est étendue également jusqu'à la partie postérieure du muscle brachial antérieur ; la face profonde de ce muscle au contact de la synoviale se différencie, se condense ; ainsi apparaît le ligament antérieur de l'articulation du coude. Le triceps reste toujours séparé de la fente par une couche de tissu.

La fente articulaire est apparue sur le pourtour de la tête radiale ; elle est le prolongement de la fente radio-cubitale qui était apparue au stade précédent ; comme elle, elle provoque la formation d'un éperon qui comble à la périphérie le large interstice huméro-radial : cet éperon complète annulairement le précédent et forme le bourrelet huméro-radial.

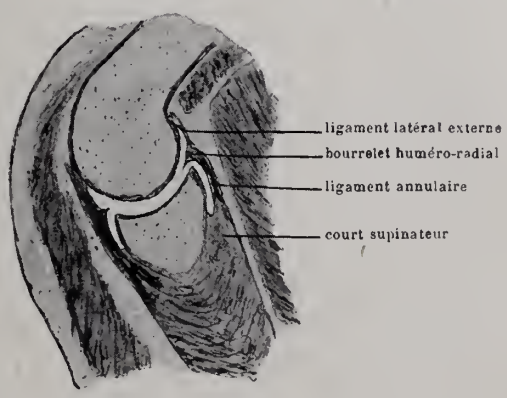
La coupe transversale montre que la fente articulaire périradiale est limitée par une synoviale appliquée contre la couche mince des fibres du ligament latéral externe ; le tout est cravaté par le court supinateur tendineux en dehors, musculeux en dedans ; il n'existe pas de ligament annulaire, ou du moins, il n'existe qu'en partie, en dehors, constitué par le tendon du muscle court supinateur. Là où le court supinateur est musculeux, il n'y a pas de ligament annulaire, là où il est tendineux, celui-ci apparaît ; comme le nombre des fibres musculaires diminue au fur et à mesure que l'on se rapproche de la surface



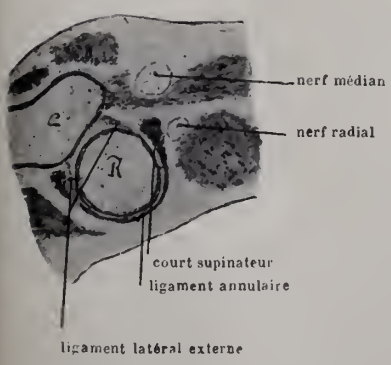
Fœtus 30 mm.



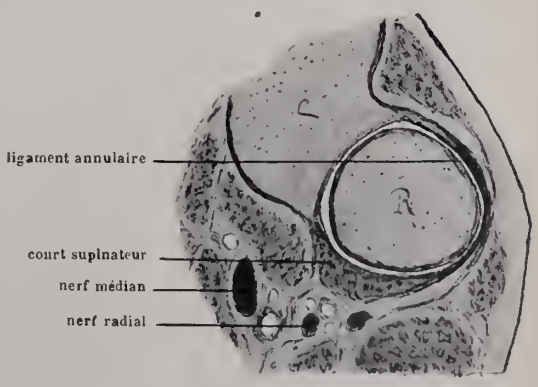
Fœtus 45 mm.



Fœtus 55 mm.



Fœtus 30 mm.



Fœtus 50 mm.

de la cupule radiale, le ligament annulaire s'allonge vers le cubitus dans la proportion où ces fibres diminuent. L'aponévrose profonde d'enveloppe du muscle court supinateur est reliée, à sa partie interne, par quelques trousseaux fibreux, au cubitus, ce qui complète l'anneau fibreux autour de la tête radiale.

La coupe longitudinale montre encore plus nettement la continuité du muscle court supinateur et du ligament annulaire qui semble en être un véritable point d'insertion ou plutôt son tendon.

Fœtus de 6 centimètres. — La fente articulaire est entrée au contact du triceps dont la face profonde se différencie et se condense pour former le ligament postérieur du coude. Le court supinateur au contact, par son bord supérieur, du cul-de-sac articulaire cubito-radial, entre également pour une grande part dans la formation du ligament de Denucé.

Fœtus de 9 centimètres. — Le ligament annulaire complètement formé entoure la tête radiale ; il n'existe plus à ce niveau de fibres musculaires du court supinateur ; pour les retrouver il faut examiner des coupes inférieures, là où il n'y a plus de ligament annulaire. Les choses se passent comme si au cours du développement les fibres supérieures du muscle court supinateur s'étaient peu à peu transformées en tissu fibreux pour doubler les fibres préexistantes du ligament latéral externe, et former avec lui le ligament annulaire de l'articulation radio-cubitale supérieure.

Les pelotons adipeux cellulo-graisseux coronoïdiens et olécraniens ne sont pas encore développés.

L'étude de cette série de phénomènes au cours du développement de l'articulation du coude nous a permis de tirer les déductions suivantes :

1° La fente articulaire se forme aux dépens d'une ébauche unique, qui apparaît dans la partie large de l'articulation, au centre de la masse de mésenchyme qui sépare les trois ébauches cartilagineuses. De là, elle s'étend vers la périphérie ; suivant la loi établie par Retterer et Schulin, elle apparaît d'abord dans les parties larges des articulations radio-humérale et cubito-humérale, c'est-à-dire sur les côtés, puis elle gagne ensuite le centre. La fente articulaire qui entoure la tête radiale

apparaît à une période un peu plus tardive, comme une sorte d'évagination inférieure ; par suite de la non-concordance des surfaces humérales et radiales, sa formation entraîne l'apparition d'un éperon intra-articulaire qui est l'ébauche du bourrelet huméro-radial ;

2° Le ligament annulaire du radius est primitivement uniquement formé par le ligament latéral externe ; il est secondairement renforcé par une série de trousseaux fibreux qui semblent être dus à une transformation fibreuse de la partie supérieure du muscle court supinateur ;

3° La capsule articulaire présente une individualité toute relative, dans ce sens que les divers ligaments, qui en font un puissant moyen d'union, sont pour la plupart des organes d'emprunt : le ligament latéral externe et le ligament latéral interne se développent en dehors d'elle, ils lui sont antérieurs en date d'apparition et ce n'est que secondairement qu'elle s'accole à eux ; les ligaments antérieurs et postérieurs sont des différenciations de l'aponévrose d'enveloppe des muscles triceps et brachial antérieur.

(Laboratoire d'Anatomie de la Faculté de Médecine de Nancy.)

SUR LA

VÉGÉTATION ANORMALE

DE L'AUTOMNE 1921

PAR

F. CHASSIGNOL

Mémoire présenté à la Société Linnéenne de Lyon,
en la Séance du 13 février 1922.

Tout le monde a remarqué, cette année, dans ma région, et je crois le phénomène à peu près général en France, que bien des plantes ont fleuri une seconde fois, à la faveur de la température exceptionnelle du mois d'octobre.

J'ai vu, à cette époque, de nombreuses touffes de *Cornouillers*, *Troènes*, *Eglantiers*, *Prunelliers*, abondamment fleuris. M. Coindeau m'a dit avoir, au même moment, dans son jardin, à la Broche, près Digoin, une fleur de *Pulsatille* complètement ouverte, ainsi que des *Rosiers Crimson Rambler*, en boutons et en fleurs ; et, près de là, se trouvaient deux *Pommiers sauvages* couverts de fleurs.

Enfin, les journaux de la région ont signalé, un peu partout, de nombreux cas de refloraison automnale, chez une foule de végétaux.

Ces anomalies, sans être jamais très rares, n'avaient pas encore, à ma connaissance, été aussi fréquentes que cette année, dans ma région tout au moins.

Il ne semble pas douteux que les végétaux qui les portaient, sous l'influence de la chaleur et de la sécheresse estivales qui ont fait tomber prématurément une partie de leur frondaison et arrêté, pour ainsi dire, leur végétation, ont subi une période de repos presque absolu qui a dû notablement avancer la maturation de leurs bourgeons qui, sous l'effet d'une humidité et

d'une chaleur automnales suffisantes, se sont épanouis de suite, au lieu d'attendre l'époque normale du printemps.

D'autre part, la chute des feuilles a été également anormale chez un grand nombre d'arbres et arbustes à feuilles caduques.

En parcourant les bois et surtout les taillis, j'ai été surpris de voir, en plein mois de décembre, de nombreux sujets qui, d'ordinaire, sont complètement chauves dès le commencement de novembre, porter encore la presque totalité de leurs feuilles jaunes ; mais restées attachées à leur support, bien que complètement mortes.

A l'école, deux murs garnis de *Vigne vierge*, variété *Ampelopsis Veitchii*, sont toujours, fin décembre, couverts de feuilles, jaunes, mortes et pendantes qui, sans offrir une grande résistance à l'enlèvement, sont encore suffisamment soudées à leur support pour ne pas s'être détachées sous l'influence du vent, de la pluie et de la neige que nous avons eus depuis l'arrêt de la végétation. Tandis que les autres années elles tombaient toutes régulièrement dans l'espace d'une semaine, dès qu'elles avaient subi les premières gelées de quelques degrés au-dessous de zéro ; ce qui arrivait ordinairement vers fin octobre.

En outre, phénomène assez curieux que je me plaisais à observer chaque année : le limbe tombait d'abord, se détachant de la partie supérieure du pétiole ; ce dernier tombait deux ou trois jours plus tard.

Ce phénomène est fréquent, je crois, chez les feuilles composées. Je l'ai constaté souvent chez les feuilles du *Robinier*, dont la chute des folioles devance, presque toujours, celle du pétiole ; mais je ne l'ai jamais vu chez d'autres feuilles non foliolées.

Cette année, rien de semblable, les quelques feuilles tombées à la suite des premières gelées étaient complètes : limbe et pétioles intimement unis. Il en est de même de celles, assez rares, tombées depuis ; et il est probable qu'elles tomberont toutes de la même façon, car j'ai constaté, chez celles qui restent, que le limbe est fixé plus solidement au pétiole que ce dernier ne l'est à la tige.

De plus, les feuilles de cet arbuste qui prennent d'ordinaire, en octobre, une belle teinte rouge qui persiste jusqu'à leur chute, n'ont pas ou presque pas rougi cette année.

Il faut, comme l'a exposé le Dr Léon Blanc, à la *Société Bota-*

nique de Lyon, dans sa séance du 6 mars 1895, pour que cette rubescence se produise, que la couche de liège qui existe à la base de la feuille, avant sa chute, et qui a pour effet d'empêcher la sève de la plante de monter dans la feuille dont la chlorophylle diminue, ait pu se développer. Alors, la matière dite *érythrophylle* qui produit la coloration rouge des feuilles de certaines plantes horticoles, ainsi que la *rubescence automnale*, apparaît avec d'autant plus d'intensité que la chlorophylle, qui la masquait pendant la végétation normale, est devenue plus rare.

Comme pour les secondes floraisons dont j'ai parlé, il faut certainement voir la cause de ces diverses anomalies dans la température et surtout la sécheresse exceptionnelles d'une grande partie de l'année qui a paralysé la végétation, dont le deuxième stade, qui n'a pu s'effectuer normalement, chez nos arbres et arbustes, de fin juillet à mi-septembre, a été retardé et s'est prolongé très tard, favorisé par une température exceptionnelle; si bien que la plupart des végétaux étaient encore en pleine vigueur, au commencement de novembre. Leurs feuilles toujours très vertes, abondamment pourvues de chlorophylle, n'avaient pas achevé leur cycle évolutif, et, sans doute, les cellules du point d'attache du pétiole à la tige n'étant pas préparées au phénomène de la chute, par leur dissociation, adhéraient encore fortement les unes aux autres. Surprises, dans cet état, par les gelées assez fortes de la seconde décade de novembre, elles ont été détruites avant leur complète évolution, c'est-à-dire avant que la couche subéreuse, qui se forme à la jonction de la tige et de la feuille, ait acquis son complet développement. Or, comme la séparation qui produit la chute naturelle de la feuille réside dans la formation de cette couche de méristème dont l'évolution était sans doute incomplète, chez beaucoup d'arbres et arbustes, en raison de leur végétation tardive, il en est résulté que la chute de leurs feuilles n'a pas eu lieu.

C'est ce qui nous a donné un nombre considérable de feuilles mortes, restées attachées aux arbres et arbustes, et dites *feuilles marcescentes*, dont la formation et la chute ont été étudiées dans une communication faite par Leclerc du Sablon, à la *Société Botanique de France* (séance du 9 mai 1884, t. 31, p. 236) où il dit notamment, que, en automne, les tissus de la

base du pétiole se lignifient sur une longueur de quelques millimètres, et qu'il se forme, en ce point, une sorte de tampon ligneux qui rend, sinon impossibles, du moins très difficiles, les échanges de liquide entre la tige et la feuille, ce qui amène la mort de cette dernière qui se dessèche, sans pour cela se détacher de la tige ; phénomène qui aura lieu vers la fin de l'hiver, sous l'influence de la gélification de la base du pétiole et des cellules avoisinantes, ce qui en diminue notablement la résistance et facilite la chute qui sera provoquée par les vents et la pluie.

Telles me semblent être les causes probables des différentes anomalies que je viens de signaler. Toutefois, ni mes connaissances en biologie végétale, ni mes moyens d'investigation, ne me permettent de l'affirmer. J'ai signalé les faits, laissant aux savants le soin d'en indiquer les raisons.

UNE

SECONDE SEMAINE D'HERBORISATION

SUR

LE LITTORAL DE TARRAGONE

Entre le Francoli et l'Ebre

PAR

LE FRÈRE SENNEN

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon, en la Séance du 27 février 1922.

Nous serons aujourd'hui plus précis au sujet de bon nombre d'espèces simplement signalées, en Avril 1917, dans un bref compte-rendu que nous publiâmes dans le *Butlleti de la Institució Catalana*, au retour de notre semaine d'herborisation des Vacances de Pâques dans la même région. Nous avons encore revu un lambeau des intéressants coteaux calcaires situés à l'est de Tarragone ; et puis la Presqu'île et les dunes de Salou ; Cambrils : plage et lit des torrents, bords des haies et des ruisselets courant à travers la campagne fertile ; ces vastes garrigues qui, protégées par l'escarpement de leurs dures falaises calcaires, résistent obstinément au choc éternel des flots courroucés, depuis les ruines de Miramar, Hospitalet, le Col de Balaguer, jusqu'à Ametlla de Mar.

On ne peut voir que peu de choses dans une première course qui se dévide en léger et mince ruban sinueux, le bout attaché au char du caprice ou de l'inspiration, à travers ces grands espaces inexplorés. Aussi, avons-nous repris, en Avril 1918, sur notre propre initiative, l'exploration d'une si intéressante région botanique, restée jusqu'ici à peu près inconnue et qui semble-t-il conserve encore la végétation vierge des siècles reculés.

Nous énumérerons d'abord les plantes intéressantes, en sui-

vant la chronologie de nos herborisations, qui se sont déroulées du Francoli vers l'Ebre. Les descriptions et les études suivront.

TARRAGONE

Par des fragments de garrigues, entre la ville et la plage de la *Rabassada*, il convient de signaler, omettant intentionnellement la plupart de celles qui ont figuré l'an dernier :

Taraxacum gymnanthum D. C. — *Romulea Parlatorei* Ten., espèce presque toujours confondue avec *R. ramiflora Ten.* — *Diplotaxis viminea* D. C. — *Thrincia tuberosa* D. C.

Par les terrains de la gare, nous avons revu le *Moricandia arvensis* D. C. sous forme ligneuse et pérennante, semblable à celle des alentours de Barcelone vers Vallearca et Sans.

Le *Romulea*, abondant par les pelouses piétinées du fort de la Reina et au delà sur le sentier de la Rabassada, ne répond guère aux caractères du *R. Columnæ* Seb. et M., encore moins au *R. ramiflora* Ten. Nous pensons que c'est le *R. Parlatorei* Ten., répandu autour de Barcelone et dans l'Ampourdan, et confondu avec les deux précédents.

Enfin, le tout petit *Diplotaxis viminea* D. C. mérite d'être noté, car nous le croyons rare sur le littoral catalan, au rebours du *D. littoralis* Senn. = *D. muralis Auct. mult. non* D. C., var. *Costae* Pau.

On a assez parlé du trop longtemps méconnu *Taraxacum gymnanthum* D. C., pour qu'il suffise de placer ici, à son sujet, quelques notes de géographie botanique. Nous l'avons revu quelques jours après, par les fossés des bords de la voie ferrée à côté d'Hospitalet. Cette curieuse espèce, qui fleurit à la fin de l'automne et ne montre ses feuilles qu'au commencement du printemps, jalonne tout le littoral depuis la frontière jusqu'à l'Ebre : Figueras ! Barcelone ! Castelldefels ! Tarragone ! Hospitalet ! Tortosa !

Note. — Appliquer ce qui précède au *Thrincia tuberosa* D. C.

DE CAMBRILS A SALOU

en suivant la mer.

Diotis maritima Sm. = *D. candidissima* Desf. — *Alyssum campestre* L., forme *A. Fontquerri* Sennen. — *Clypeola hispidula* Jord. et Fourr. — *Noccæa diffusa* Rouy et Foue. = *Hutchinsia diffusa* Jord. — *Sagina maritima* Don. — — *Malcolmia confusa* Boiss. = *Wilckia confusa.*

Le Diotis maritima Sm. est une plante très rare sur le littoral catalan : Masnou, Argentona, Blanes, d'après Costa : Catalogo, p. 128. Nous ne savons pas si on peut la retrouver à ces trois localités, où l'auraient vue Salvador et Jover. En tout cas la géographie botanique régionale doit enregistrer comme certaine la localité de Salou, où il abonde par places sur les dunes du côté de Cambrils.

Les formes de l'Alyssum campestre L., plutôt ammophiles, sont peu répandues dans l'intérieur de la Catalogne. Du moins devons-nous confesser que nous les y avons rarement observées. Nous croyons que la forme de la province de Tarragone, aux alentours de Cambrils, comme celle que nous avait remise M. le Dr Font Quer, de la Conca de l'Anoya, constitue une race qui mérite d'être décrite. Elle vit en société, par les sables des torrents, avec le *Clypeola petræa* Jord. et Fourr., ou peut-être *C. hispidula* J. et F. Toutes nos flores font rentrer ces plantules dans l'espèce globale *C. Jonthlaspi L.* — Rouy, dans la flore de France, t. II, p. 161-165, en distingue une dizaine de races, dont plusieurs doivent être recherchées dans notre domaine. A côté de Barcelone, au Turó d'En Falcó, près de Vallcarca, sur le calcaire, se trouve une forme de silicules plus grandes entièrement hérissées, qui est le vrai *C. petræa* Jord. et Fourr., identique à celui des collines calcaires du littoral occitanien (du Languedoc).

Dans les printemps humides, on le rencontre sur plusieurs points du massif du Tibidabo : San Pere Martir !, vall de Bellesguart sur le versant droit du torrent au-dessous de la carretera de l'Aigua. Elle y est plutôt rare.

Le frère Basile, dans ses pointes fortunées, rencontra entre Miramar et Hospitalet le *C. spathulifolia Jord.*, forme bien affine à celle dont nous parlons.

Le Noccæa procumbens Reichb. se trouve sur notre littoral sous plusieurs formes : *N. diffusa* R. et F., à Castelldefels ! ; *N. Fournefortii* R. et F., aux alentours de la Bonanova !, où il a été rencontré, sans doute, accidentellement. Nous croyons devoir rapporter au *N. diffusa* R. et F., la forme dressée ou plus ou moins étalée des bords humides près de Salou.

Le Sagina maritima Don., indiqué sur divers points du littoral, mais rarement observé à cause de sa petite taille et de son mimétisme, se trouve sur la plage de Salou et de Tarragone ! Dernièrement nous l'avons noté à Badalona et à Mongat !

Si une petite espèce est passée longtemps inaperçue, ce qui ne doit étonner personne, surtout lorsqu'elle fleurit très tôt ou très tard, c'est bien cette menue crucifère si abondante là-bas par les vignes sablonneuses et les dunes du littoral, le *Malcolmis confusa* Boiss., qu'on veut nous faire appeler maintenant *Wilckria confusa*, alors que la première flore de douce souvenance, qui nous enseigna à bégayer les noms botaniques, la nommait *Sysimbrium nanum* D. C. Pauvres petites plantes, si paisibles ! Par quelles pénibles et fâcheuses vicissitudes ne nous font pas passer les capricieux humains dans leurs livres ! Vous leur pardonnez, néanmoins, car ils s'intéressent à vous et à vos habitats. Et ils vous aiment ! Nous allons donc ajouter à votre renommée chez nous, et annoncer aux échos attentifs et fidèles que vous habitez en colonnes nombreuses les sables joyeux de la plage sur un long parcours, aux alentours du village presque abandonné de Salou et partout où les sables fins s'insinuent sous les souffles de la brise dans les vignes et les olivettes de toute la presqu'île du même nom. C'est là, sur les premières pentes de l'ouest et à quelques mètres des bords humides, que nous avons vu des oliviers presque complètement ensevelis dans les sables. Des racines adventives avaient poussé sur les troncs et les branches, comme le laissaient voir quelques pieds autour desquels les sables mobiles, soulevés par les souffles tenaces, avaient émigré un peu plus loin.

AUX ALENTOURS DE CAMBRILS

Vinca difformis Pourr. — *Buffonia tenuifolia* L. — *Linaria supina* Desf. var. — *Alyssum Fontqueri* Sennen. — *Clypeola petræa* Jourd. et Fourr. — *Lupinus angustifolius* Ait. — *L. linofolius* Roth. — *Draba hirtella* Fouc. et Rouy. — *Papaver pinnatifidum* Moris, trouvé en 1919. Nouveau pour la Péninsule. — *Stenophragma Thaliana* Celak. — *Cnicus benedictus* L. — *Rhamnus lycioïdes* L. — *Salix catalaunica* Sennen. — *Cynanchum acutum* L. — *Adiantum capillus veneris* L. — *Helosciadium grandifolium* Sennen. — *Salvia herminoïdes* Pourr. — *S. Clandestina* L. — *S. Verbenaca* proles *S. tarraconensis* Sen. — *Veronica Anagallis* L. — *Scrofularia auriculata* L. ? — *Erodium præcox* Cav. — *Carex ammophila* Willd. — *Viola Beraudii* Bor. — *Muscari ammophila* Sennen. — *Fraginus elongatifolia* Sennen. — *F. rostrata* Guss. — *Erianthus Ravennæ* P. B. — *Asphodelus Davei* Sennen.

Le Buffonia tenuifolia est assez abondant dans l'Ampourdan ; mais nous ne croyons pas qu'il ait été encore signalé dans la province de Tarragone pas plus qu'aux alentours de Barcelone, où nous le recueillîmes l'an dernier par les berges des routes qui sillonnent le versant oriental du Tibidabo. Depuis, M. le Dr Domingo Ventalló nous l'a communiqué des alentours de Vallvidrera et de Pedralbes !

Les Lupinus angustifolius Ait. et *L. linifolius Roth* se trouvent par les olivettes et les caroubaies autour de Cambrils ; mais n'ayant vu que les feuilles, nous ne pouvons donner ces noms que comme seulement très probables. La 3e excursion, en 1919, nous les a procurés fleuris et très abondants. Peu observées, en même temps que rares, sont sur le littoral les formes du stirpe *Draba verna* L. Celle du torrent de Cambrils, vers son embouchure, nous a paru être *D. hirtella* Fouc. et Rouy. = *Erophila hirtella* Jord., à silicules étroitement elliptiques, tandis que la forme des sables granitiques de Nova Belem par le Tibidabo les a beaucoup plus élargies vers le milieu, les feuilles lancéolées

entières d'un vert sombres. Nous la rapportons au *D. medioxina* Jord. sub *Erophila*. Le lit du Besós présente une forme ! et il s'en rencontre aussi une autre par le Tibidabo à côté de Can Cases !

Dans les olivettes de Cambrils, nous avons pris, en feuilles seulement, un *Rumex* trop jeune pour être sûrement déterminé. Il se caractérise par ses tiges nombreuses très feuillées, des entrenœuds courts, d'environ deux centimètres ; gaines scarieuses, lancéolées, entières ou déchirées, feuilles à pétioles élargis surtout sous le limbe plus ou moins longuement hasté, languette médiane à bords assez longuement parallèles, puis atténués en fer de lance obtus ou aigu-apiculé, finement granuleux, bordure cartilagineuse.

C'est une forme curieuse qu'il faut retrouver fructifiée.

Salix catalaunica Sennen. — Est-ce bien la forme beaucoup plus réduite, petit arbuste, et non arbre d'environ huit mètres de haut, que nous avons trouvée dans le ruisseau du Tibidabo, près du Vedado de la Meca, et par les collines d'Argentona, lieux humides ? Le point interrogatif doit être maintenu à la suite de l'indication de cette espèce.

Helosciadium grandifolium Sennen. Plante à végétation luxuriante des fossés du littoral dans la plaine du Llobregat et du Besós ; dans la plaine de Cambrils et de Viñols, le long des ruisselets nés d'une petite source ou autour des bassins qui captent leurs eaux !

Confondue avec les grandes formes de *H. nodiflorum* Koch, desquelles elle se sépare par les caractères suivants : taille élevée, dressée, robuste ; tiges fortement striées ainsi que les pétioles, ceux-ci très gros, 7 millimètres d'épaisseur sur le sec, et même davantage, gaînes à bords largement scarieux, auriculées au sommet ; folioles pétiolulés, au moins dans les premières paires des feuilles basiaires, plus ou moins lobées sur un côté, assez largement ovales lancéolées-aiguës, 7-8 × 4 centimètres, inégalement mais densément crénelées-mucronulées ; folioles des feuilles supérieures longues et étroites, dentelure aiguë ; ombelles pédonculées, assez grandes, sans involucre ; ombellules très inégalement pédonculées, à fleurs nombreuses, longuement et inégalement pédicellées ; involucelle à bractées étroitement lancéolées, longuement cuspidées dépassant les

fleurs de leur moitié, à bords scarieux ; pétales assez grands, d'un beau blanc, à peu près égaux ; diakènes ?

Habitat : Tarragona à Cambrils, fossés et ruisseaux, 1918, flor. 31-III.

Salvia Sp. Autour de Cambrils nous avons observé les formes suivantes : *S. Verbenaca* L. proles *S. tarraconensis* Sennen., abondante autour de Tarragone !, principalement par les berges et les talus de la voie ferrée, ainsi que tout le long du littoral jusqu'à Hospitalet ! Ametlla de Mar ! et au delà ! ; *S. Clandestina* L., *S. herminoides* Pourr. et des formes intermédiaires entre l'*horminoïdes* et le *tarraconensis*, soit *S. Giberti* Senn. = *S. tarraconensis horminoides*, ej, et que nous nous plaisons à dédier à M. le Dr Agustin Ma Gibert de Tarragona.

Scofularia trifoliata L. ? = *S. pseudo-auriculata* Sennen. Pl. Esp. n° 3742. — Quelle est donc cette espèce voisine de l'*aquatica ;* mais à feuille nettement trifoliées, tellement qu'on serait porté à en faire le *S. trifoliata* L. plutôt qu'un *S. auriculata* All., non L. ? En effet, les feuilles ne sont ni auriculées ni appendiculées, mais, au contraire, trifoliées, tout en faisant noter que les deux folioles de la base, complètement séparées de la médiane, sont petites, la médiane restant ovale et obliquement cordée à la base. L'inflorescence qui commençait à peine nous a paru compacte et pauciflore.

Remarque. — Nous avons la même forme des marécages du côté de Riudecañes !, des alentours de Tarragone !, des fossés saumâtres de Castelldefels !, du Barranc de la Meca par le massif du Tibidabo !

De telle sorte que le vrai *S. aquatica* ferait défaut sur le littoral catalan et serait remplacé par cette forme.

Veronica aquatica Bernh., forme *V. foliosa* Sennen. Grande plante des ruisseaux ou des bassins de réserve, très robuste, à feuilles très grandes, l'envergure dépassant facilement 20 centimètres. Nous ne croyons pas que ce soit le *V. Anagallis* L. type, ni aucune des formes décrites. Comme le *V. aquatica* Bernh. est caractérisé par des tiges pleines et que la forme qui nous occupe les a creuses, ce pourrait être une forme nouvelle *V. foliosa* Sennen. A peine si les grappes, relativement courtes, à bractées plus longues que les pédicelles, commençaient à paraître. A étudier sur des caractères plus développés.

Remarque. — Il ne faut pas négliger ces formes qui, pour ne pas appartenir à des espèces rares ou rarissimes, n'en sont que plus intéressantes, puisqu'elles sont plus fréquentes.

Carex ammophila Willd. — Il paraît que c'est par ce binôme qu'il faut désigner ce que l'on nommait naguère *C. setifolia* G. et G., puis *C. chætophylla* Steud. La figure de ce monde passe, semant bien des heures d'ennui le long du cortège de ces capricieuses métamorphoses. Je parle ici des métamorphoses lexicologiques : les autres sont toujours admirables.

Asphodelus Davei Sennen. = A. fistulosus Auct. pro parte vel *A. microcarpus* Cav. — Quand nous vîmes cette plante en Avril 1917, par la voie ferrée et les coteaux de Tarragone, elle ne manqua pas d'attirer notre attention, car elle nous apparaissait assez différente de l'*A. fistulosus* L., si fréquente sur le littoral méditerranéen catalan et valencien. Voici comment elle se différencie de cette dernière espèce : Tiges épaisses, 5 millimètres facilement, longues ; racines en faisceau abondant, parfois épaisses et alors moins nombreuses ; feuilles largement engaînantes à la base, longues, dépassant aisément 30 centimètres, et larges de 5 millimètres ; bractées cuspidées, rendant les sommets des grappes florifères un peu chevelus, à base large et scarieuse ; pédicelles plus courts qu'elles à la floraison, fortement claviformes sur le frais et sur le sec ; pétales plus larges et plus obtus que dans le *fistulosa*, à partie libre plus courte ; capsules subsphériques, obovoïdes, larges d'environ 5 millimètres sur des pédicelles plus ou moins élégamment contournés, longs de 1 centimètre ; graines d'un brun foncé, mates et non luisantes comme dans le *fistulosus*, à dos très ondulé, angle interne nettement aigu, longues de 3-4 millimètres.

Remarque. — Il faut certainement revenir sur cette forme, distincte, croyons-nous, bien que voisine du *fistulosus* et du *microcarpus*. Nous la dédions à notre ami M. Jules Daveau, de l'Institut de botanique de Montpellier. En Avril 1920, nous avons vu cette forme par les dunes de Gava !, non loin de Barcelone.

Muscari racemosum Mill. race *M. ammophila* Sennen. — Forme nouvelle du *M. racemosum* et désignée le plus souvent sous le nom de *M. neglectum* Guss. Elle est répandue par les champs sablonneux de la presqu'île de Salou et des alentours

de Cambrils. C'est cette préférence qu'elle montre pour les sables maritimes qui nous conduit à la désigner par le vocable *M. ammophila* (amie des sables).

Elle est caractérisée comme suit : Bulbe ovoïde assez long, 2-3 centimètres, avec quelques petits bulbilles se développant sous la pellicule brune extérieure pendant la dessiccation ; feuilles filiformes au sortir du bulbe, s'élargissant ensuite un peu, à peine 2 millimètres, jusqu'au sommet, où elles sont peu atténuées, cannaliculées sur le frais, plus longues que les hampes, qui peuvent dépasser 20 centimètres ; grappes cylindriques, courtes, — 2 centimètres à la floraison, ou un peu moins, — légèrement discolores ; pédicelles inférieurs recourbés avec leurs fleurs devenant olivâtres sur le sec, relativement courtes et cylindriques sur le frais, à orifice grand et bordé de dents blanches, — cet orifice se ferme sur la fleur fanée, et le fruit prend alors une obovoïde terminée en pointe ; capsule plus large que haute, 6-7 × 5 millimètres, à face plane, plutôt émarginée que obcordée ; — le fruit de la forme de nos coteaux mesure à peu près 7 × 7 millimètres. — Cette face plane est opposée à la loge fertile, qui a le dos arrondi, tandis que les deux autres sont étroits et paraissent plutôt des expansions ailées sur lesquelles se posent comme sur un plan la loge grossie ; les pédicelles des fleurs qui ont fructifié sous presse tendent vers la position horizontale.

Remarque. — Il ne faut pas confondre cette plante avec le *M. Fontqueri* Sennen des garrigues d'Ametlla et d'Hospitalet. Nous n'avons pas vu ce dernier ailleurs.

Fraxinus elongatifolia Sennen. — Arbuste ou arbre de 3 à 8 mètres, à écorce et bourgeons bruns ; feuilles longuement pétiolées en pointe déjetée, assez étroites, les latérales peu en coin et sessiles, la supérieure longuement atténuée en coin décurrent sur le pétiole ; dentelure encurvée-hameçonnée, non uniforme sur toutes les folioles ; samares étroites, longues, atténuées à la base, mais beaucoup plus à la partie supérieure ; graine affectant la forme d'une ellipse allongée arrivant vers le milieu de la samare, coïncidant par ses bords avec la première moitié, de forme obtuse et rostrée, mais accidentellement inerme, probablement sous la rigueur des froids printaniers.

Habitat Catalogne : Littoral de Tarragone à Cambrils, bords du torrent de Janer parmi les *Gratægus* et les *Tamarix*.

Leg. fruct. 1917-9-IX.

Remarque. — Une autre forme, *F. rostrata* Guss., habite le ruisseau de Vignols. C'est un arbre à feuilles moins allongées, à rachis plus épais et plus large, à folioles plus amples, peu accuminées, à dentelure plus fine et moins hameçonnée ; samares atténuées, obtuses-rostrées, à bec discolore clavicorne au sommet ; les rameaux sont plus épais, plus noueux et noirâtres avec des panachures blanches.

Cynanchum acutum L. ?. — Des haies aux alentours de Cambrils nous avons une plante à folicules longues d'environ 11 centimètres sur plus de 1 centimètre et demi de large, portées par des tiges sarmenteuses herbacées, longuement volubiles. Fort douteuse d'abord, cette forme se rapporte sûrement au *Cynanchum acutum L.* ; tout en demeurant bien différente du port de cette espèce aux alentours de Barcelone : S. Feliu del Llobregat !, Castelldefels !

Erodium præcox Cav. — Petite forme subacaule, amie des sables abrités. Nous l'avons vue et récoltée sous les pins de la rive gauche du torrent de Cambrils.

La forme des sables granitiques du Tibidabo a un ton général plutôt vert-clair que jaunâtre ; les tiges nettement visibles ; les feuilles à lobes plus développés, plus distincts, le rachis élargi. 1 millimètre environ ou un peu plus. Ce nous paraît être *E. hirsutum* Jord. à tiges courtes, dressées ou ascendantes, hérissées de poils blancs.

PRESQU'ILE DE SALOU

Du petit village à la presqu'île, à travers les vignes sablonneuses et souvent humides à cause de l'infiltration des eaux de la mer ou des marécages, on peut récolter ou noter les plantes qui suivent :

Allium polyanthum R. et S. — *Papaver collinum* Bogenh. — *Malcomia confusa* Boiss. — *Diplotaxis littoralis* Sennen. — *Platycapnos spicatus* Bernh. — *Zollikoferia Jaumei* Sennen. — *Silene Irlidei* Sennen.

Et par les dunes et les prairies à joncs piquants, très piquants même, d'autres diraient féroces :

Passerma hirsuta L. — *Statice Giberti* Sennen. — *Ammophila arundinacea* Host. — *Erianthus Ravennæ* P. B.

Diplotaxis littoralis Sennen., 1904 = *D. muralis* D. C., var. Costæ Pau, 1916. — Voisine du *D. muralis*, dont il est une race perennante propre au littoral. Racine pivotante, épaisse, devenant très longue dans les sables, jusqu'à 50 centimètres ; tiges généralement assez nombreuses, étalées ascendantes, feuillées surtout vers le bas, mais non disposés en rosettes ; feuilles pinnatipartites à contour lancéolé longuement atténué vers la base ; pétiole souvent ailé par la décurrence du limbe, grappes courtes et lâches, rudes, hérissées de quelques poils blancs ; fleurs du sommet dépassées par les siliques avoisinantes, assez petites, 5 millimètres de haut environ, moins longues que leurs pédicelles, ceux-ci s'allongeant beaucoup à la fructification ; sépales appliqués obtus, brunâtres, un peu plus courts que les pétales, d'un jaune presque pâle, oblongs et non brusquement atténués en onglet ; style insensiblement élargi de bas en haut, 2 millimètres, y compris le stigmate ; siliques un peu redressées sur le pédicelle, plutôt courtes, 28-36 millimètres, larges de 3 millimètres et plus, la cloison médiane en ayant 2 et demi ; graines brunes, earonculées, ellipsoïdes.

Habitat : Tout le littoral de Barcelone et de Tarragone, principalement par les sols sablonneux, les coteaux granitiques : massif du Tibidabo !, Castelldefels !, Garrigues et alentours de Tarragone !, plage de Salou !, Cambrils !, Miramar !, Hospitalet !, Ametlla !, etc...

Remarque. — Cette forme fleurit et fructifie aux premiers beaux jours de février et de mars. Nous la possédons depuis plus de vingt ans du littoral français occitanien : Ile Sainte-Lucie !, La Nouvelle !, Fitou !, identique à celle de notre littoral.

Zollikoferia Jaumei Sennen. — Souches multicaules ; racines blanchâtres, profondes, se confondant avec les fonds des tiges enterrées dans le sable ; feuilles dressées, en touffes compactes, très irrégulièrement pinnatipartites, à lanières très inégales et en nombre très variable, parfois nulles ; rachis d'en-

viron 2 millimètres de large, de longueur très variable, inférieure à 10 centimètres, calathides solitaires à l'extrémité de longs pédoncules ; involucre haut de 12 millimètres environ ; pédoncule très épaissi sous le réceptacle, celui-ci mesurant 5 millimètres de large ; bractées très inégales, sombres lancéolées à bords scarieux, les intérieures plus étroites, pâles, atteignant ou dépassant le sommet des aigrettes très blanches ; akaines linéaires-sillonnées d'un brun pâle.

Habitat : Littoral de Tarragone à Salou, sable des vignes vers la mer et par les coteaux de la presqu'île où il abonde.

Remarque. — Nous dédions cette espèce à Jaume el Conquistador, qui s'est plusieurs fois embarqué au Port de Salou, dont il ne reste aujourd'hui de cette grandeur ancienne que les ruines du château-fort qui en défendait l'entrée. Vraiment la figure du monde passe. Rien n'est stable sous le soleil.

Note. — Le 11 juin 1918 nous trouvâmes cette même chicoracée voisine de notre *Picridium*, par les dunes de Castelldefels !

Statice Giberti Sennen. — Bien que trouvée dans un état de végétation très incomplet, nous allons décrire ce *Statice* que nous ne pouvons identifier ni avec le *S. psiloclada* Boiss., ni avec le *S. duriuscula* Gir., ni avec le *S. Raddiana* Boiss = *S. globulariæfolia* Auct., non Desf.

Voici ses principaux caractères végétatifs qui suffiront, ce nous semble, pour la distinguer des espèces connues : Souches et racines fortement ligneuses, à surface noirâtre prononcée ; feuilles en rosettes nombreuses, denses et courtes ou réunies sur des rameaux courts et alors dressées, ayant les bords en arc tourné en dehors ou en coin, et alors à limbe plus allongé ; une seule nervure, terminée en tout petit mucron, la plus grande largeur du limbe atteignant 11 millimètres, généralement restant au-dessous de 1 centimètre ; scapes assez allongés, flexueux, portant plusieurs rameaux stériles à la base ; bractée courte, 2 millimètres, scarieuse, finement cuspidée ; fleurs en panicules décomposées en épis courts, laxiflores ; épillets biflores, courts, 4 millimètres ; bractées de la base très courtes, 1-2 millimètres, obtuses, scarieures-argentées, celle qui enveloppe étroitement les fleurs brune dans son ensemble, assez largement blanche-scarieuse au sommet, ne dépassant guère 3 millimètres ; calice court, 3 millimètres.

Habitat : Presqu'île de Salou, aux pieds des gradins formés par les rochers des falaises, où elle trouve un abri contre les vents de la terre et semble rechercher toute la chaleur des premiers soleils n'ayant pas à redouter les ardeurs estivales tempérées par les brises.

Remarque. — Nous dédions cette belle espèce à M. le Dr Agustin Ma Gibert de Tarragone.

Erianthus Ravennæ P. B. = Andropogon Ravennæ L. = Saccharum Ravennæ Murray. — Costa, dans son Catalogo, se contente de mettre : « Hacia San Boy, Colm. No lo he visto. »

Et dire que cette altière graminée de la taille du petit roseau, mais à floraison très tardive, est abondante sur toutes nos côtes barcelonaises et tarragonaises : Prat !, Castelldefels !, Salou !, Cambrils !, Hospitalet !, etc., par les sols sablonneux et assez profonds. Le savant professeur aurait mieux fait d'étudier sa flore que de déblatérer contre un botaniste qui en savait plus que lui, mais dont le caractère de nationalité influençait trop visiblement les appréciations : nous avons nommé l'Abbé Pourret.

Silene ramosissima Desf. — Par les vignes de la plage nous avons trouvé quelques rosettes qui pourraient bien se rapporter à cette espèce indiquée par Costa, localité reproduite par Cadevall. Nous n'assurons rien.

Silene Irlidei Sennen. Pl. d'Esp. n° 3333. — Tiges simples, couvertes, ainsi que les feuilles et les inflorescences, d'une pilosité glanduleuse, les plus longues mesurant 20 centimètres et se rattachant par un coude à une blanche racine pivotante faiblement ramifiée ; feuilles épaisses, linéaires à sommet élargi-oblong, dépassant les entrenœuds, excepté dans les pieds grêles; fleurs solitaires sur des pédoncules longs et rectilignes, dressés, parfois accompagnés d'un court rameau simulant un pédoncule pauciflore ; calices à 10 nervures, tomenteux-glanduleux, coriaces, brusquement renflés, à partie supérieure à peine rétrécie sous les sépales lancéolés-aigus ; pétales bifides, étroits, à revers purpureux sur le sec ; capsule ovoïde-oblongue, chagrinée, au moins 4 fois plus longue que le carpophore rugueux-pubescent ; graines d'un brun rougeâtre, faiblement chagrinées sur les faces planes bordées vers le dos, parcouru par un sillon.

Habitat : Tarragone par les dunes de Salou : flor. 1918-V.

Leg. Fres. Irlide et Léon.

INTERIEUR DE LA PRESQU'ILE

Les coteaux qui forment cette presqu'île s'élèvent à une faible altitude, moins d'une centaine de mètres, et ses contours sont trompeurs. Si on se prend à les suivre en partant du vieux château-fort, on ne s'écarte pas de la côte et on se trouve au bout d'une heure, ou un peu plus, en face du phare dont on ne soupçonnait pas la présence. Des sommets voisins on aperçoit les blancs coteaux sur lesquels est bâti Tarragone. En quittant le phare on croit s'éloigner de la mer à angle droit et voilà que, au bout d'une demi-heure, on revoit les flots sur la droite, au bas d'un faible coteau, ayant encore Tarragone en face, éclairé par le soleil du soir. On continue son chemin, croyant rencontrer plus loin la voie ferrée, et l'on se retrouve au bout d'une autre demi-heure à côté du vieux fort d'où l'on était parti d'abord et d'où l'on s'éloigne enfin, le laissant à sa gauche. Il faut encore traverser la petite plage, les maisons du village et l'on est rendu à la gare de Salou après avoir marché toute la journée sans fatigue. C'est au moins ce qui se vérifia le 27 avril 1918, pour celui qui retrace ici ses souvenirs d'herborisation et pour ses deux fidèles compagnons, les chers frères Irlide et Basile. Les sables maritimes, d'une finesse remarquable, s'élèvent jusqu'au sommet des coteaux et leur déplacement est si aisé que les pieds des vignes sont tantôt complètement ensevelis, tandis que d'autres voient leurs pauvres racines mises à nu. Nous avons même dit que, du côté qui regarde Salou, une dune s'était totalement déplacée et avait enseveli sous les ondes de ses menus grains une olivette dont on ne voyait que le bout des rameaux. Les troncs, les branches entièrement cachées, avaient donné des racines adventives. Malheur au voyageur attardé qui s'assoupirait dans ces parages lorsque se produisent les migrations conquérantes de ses infiniments petits !

Les dunes, les olivettes, les vignes, la garrigue, hébergent les espèces suivantes :

Muscari ammophila Sennen. — *Stenophragma Thaliana* Celak. — *Malcolmia confusa* Boiss. — *Papaver collinum* Bogenh.

— *Narcissus dubius* Gn. — *Ophrys fusca* Link. — *Zollikoferia Jaumei* Sennen. — *Iris Chamæiris* Bert. — *Statice Giberti* Sennen. — *Hippocripis glauca* Ten. — *Erianthus Ravennæ* P. B. — *Imperata arundinacea* Cyr., 1788 = *I. cylindrica* P. B., 1812. — *Lithospermum fruticosum* L. — *Passerina tinctoria* Pourr.

Ces deux derniers arbustes se trouvent par les garrigues du littoral, par ci par là, peu communs, depuis Tarragone jusqu'à Ametlla. Les suivants sont fréquents et forment le fond de la végétation arbustive de la presqu'île.

Erica multiflora L. — *Rosmarinus officinalis* L. — *Helianthemum halimifolium* Willd. — *Cistus Clusii* Dun. — *Lavandula latifolia* Vill. — *Thymnus vulgaris* L. — *Pistacia Lentiscus* L. — *Ulex parviflorus* Pourr. — *Genista scorpius* D. C. — *Helianthemum strictum* Pers. — *H. marifolium* D. C. var. *leucothrix* Sennen. — *Cistus salviifolius* L.

Les autres *Cistes de Barcelone* n'y figurent pas, ni les espèces vulgaires suivantes :

Quercus coccifera L. — *Rhamnus Alaternus* L. — *Erica arborea* L. — *Calluna Erica* D. C. — *Brachypodium ramosum* R. et Sch.

L'aridité du sol et le voisinage de la mer éloignent, sans doute, quelques-unes de ces dernières espèces. Toutefois, nous avons vu les *Cistus albidus* L. et *C. monspeliensis* L. croître sur le littoral tarragonais, mais dans un sol moins sec.

Les plantes les plus curieuses de la presqu'île sont :

Zollkoferia Jaumei Sennen. — *Statice Giberti* Sennen,

que nous n'avons vues que là, si ce n'est dans les dunes de Castelldefels, le premier, et par les falaises de S. Jordi, le second.

Nous devons y ajouter :

Iris Chamæiris Bert. — *Narcissus dubius* Gn.

Mais ces deux rares espèces de la flore catalane sont abondantes par les garrigues du littoral, de Miramar à Hospitalet et Ametlla.

SUR UN

SINGULIER PARASITE D'UNE COCHENILLE

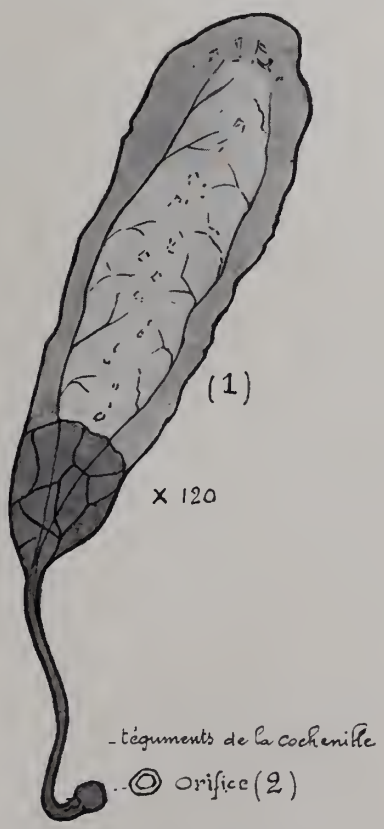
DE L'ORANGER, LE PULVINARIA FLOCCIFERA

PAR

M. G. RAYMOND

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon, en la Séance du 27 mars 1922.

Cette larve, figure 1, en forme de massue et vaguement anne-



Dessin fait à la chambre claire.

lée, est transparente. dans la plus grande partie de sa longueur ; elle est incolore. Ce qui frappe, à première vue, ce sont deux

troncs trachéens longitudinaux, avec de nombreuses ramifications latérales vers la partie interne du corps.

A sa partie postérieure, elle est insérée dans une sorte de cupule brune, d'apparence chitineuse, terminée par un pédoncule venant s'insérer sur les téguments de la Cochenille, par un petit bouton qui, vu de face, présente une ouverture bordée d'un espace clair, figure 2.

Cette larve est flottante au milieu des organes de la Cochenille et elle paraît se nourrir, par osmose, du liquide sanguin de cette dernière ; elle éprouve, malgré cela, un besoin de respirer, d'où l'organe singulier qui la termine postérieurement, en lui donnant l'aspect d'une de ces larves de diptères dites « à queue de rat », avec cette différence qu'ici l'organe est fixe.

Je pense que la mère de cette larve perfore les téguments de la Cochenille pour introduire son œuf, qui s'allonge en arrière, en formant ainsi une partie tubulaire servant à la conduction de l'air ; la portion en cupule aréolée est une partie des parois de l'œuf.

Cette petite larve parasite doit appartenir à un Chalcidien ; il en existait plusieurs dans le corps du Pulvinaria.

Note complémentaire. — J'ai trouvé dans cette Cochenille des Calcosphérites décrites dans « les Insectes » de Henneguy et des sphères incolores, radiées, ressemblant beaucoup à des sphérocristaux végétaux. Ses Calcosphérites sont solubles dans l'acide acétique, les sphérocristaux restent intacts ; les hydrocarbures liquides altèrent ces derniers, ne laissant à leur place qu'une masse sphérique granuleuse.

ÉTUDES

SUR LES

CHRYSOPIDES

Deuxième Mémoire [1]

Chrysopes du groupe prasina, Burm

PAR

J.-L. LACROIX

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon, en la Séance du 24 avril 1922.

Insectes parfaits. — Il me faut, tout d'abord, dire ce que j'entends par *groupe prasina*. Je n'ai, certes, pas l'intention de proposer ici une nouvelle classification des *Chrysopides*. Notre ignorance (la mienne surtout) est trop grande encore pour oser entreprendre une pareille réforme, intéressante évidemment, mais impossible, peut-être, dans l'état actuel de la science. J'entends simplement réunir quelques espèces ayant entre elles des affinités très étroites et que la systématique actuelle place dans deux sections différentes.

Les *Chrysopes* que j'inclus dans ce groupe ont même lenteur dans le développement embryonnaire et l'évolution larvaire, même mœurs dans leurs premiers états ; elles présentent, en outre, cette particularité d'hiverner, non pas sous la forme imago, mais sous celles de larves *libres*. Elles bâtissent leur cocon suivant une méthode qui n'est pas tout à fait celle préconisée par les espèces du *groupe perla* et d'autres encore. Leurs

(1) J.-L. Lacroix, Etudes sur les Chrysopides. Premier mémoire (*Ann. Soc. Linn. de Lyon*, 1921. — Note détachée et sommaire sur quelques larves du groupe *Chrysopa prasina* (*Imprimerie du Progrès, Niort*, 1921). — Note détachée et sommaire sur la larve de *Nothochrysa capitata* (*Imprimerie du Progrès, Niort*, 1921. — Description sommaire de la larve de *Chrysopa viridana* (*Bull. Soc. Ent. France*, n° 12, 1921). — Notes détachées (*Mém. Soc. Vulg. Sc. Nat. des Deux-Sèvres*, 1922). — Sur l'éclosion chez les Chrysopides (*Imprimerie du Progrès, Niort*, 1923).

larves, enfin, sont très voisines les unes des autres et se couvrent le corps d'objets divers.

Quelques espèces *(prasina, Mariana, ventralis, Emiliæ)* sont encore assez affines à l'état imaginal. La taxicologie les met dans la section des *Maculatæ* (un point ou une tache entre les antennes). *Flavifrons* et *inornata* imagos sont assez différentes des précédentes. Chez elles, pas de tache interantennale. Aussi les classe-t-on, pour cette raison, dans une autre section, celle des *immaculatæ* ou *puræ*.

Ainsi en étudiant, d'une part les quatre premières espèces, d'autre part *flavifrons et inornata, sans rien connaître évidemment de leur biologie*, on est conduit à les placer dans deux sections différentes. Pour oser mettre ces six espèces dans un même groupe, il est indispensable de pénétrer assez loin dans leur intimité. L'examen, même très minutieux, des insectes parfaits ne nous renseigne point suffisamment.

Dans ces différences qui viennent d'être à peine indiquées il n'y a donc que des apparences ; la réalité, seulement évidente quand on étudie ces insectes depuis la ponte jusqu'à l'état parfait, nous oblige à les inclure tous dans un même groupe, à les placer, tout au moins, les uns à côté des autres.

Ce groupe comprend donc (1), d'une part quatre espèces *(prasina, Mariana, ventralis, Emiliæ)* caractérisées par la présence d'un point noir isolé entre les antennes, lequel est accompagné de quatre stries sur la face : deux de chaque côté, sur la joue et près du clypeus. La nervation est plus ou moins marquée de noir ou de brun. On les distingue entre elles par d'autres caractères sur les détails desquels je ne puis insister ici. Je dirais cependant que *ventralis* a le dessous de l'abdomen noir, que *Mariana* se sépare peut-être de *prasina* par sa taille plus forte et le plus grand nombre de ses nervules gradiformes (2), et que

(1) On comprend facilement qu'il m'est difficile, à l'heure actuelle, d'y ajouter d'autres espèces. J'en soupçonne bien qui doivent y être incluses, mais je ne puis me permettre de le faire pour l'instant.

(2) *Prasina* et *Mariana* sont bien difficiles à séparer. Ces deux espèces habitent les mêmes lieux et paraissent, à l'état imaginal, se comporter de la même manière. Quand on se donne la peine de recueillir beaucoup d'exemplaires, on trouve nombre d'individus qui embarrassent vraiment : ils n'ont ni la taille des vraies *Mariana*, ni le moindre développement de *prasina* et les nervules gradiformes, quelquefois irrégulières, ne permettent pas de se

Emiliæ se reconnaît à la ligne noire externe de ses fémurs. D'autre part, deux espèces : *flavifrons*, avec sa tête plus ou moins entièrement jaune, n'a ni point ni tache entre les antennes ; sur la joue et près du clypeus se dessinent deux stries rouges ou rougeâtres, quelquefois accompagnées ou remplacées par deux stries noires comme dans *prasina*. *Inornata* enfin, comme son nom l'indique, n'a aucun dessin sur la tête. C'est une délicate créature présentant, en outre, un caractère sexuel secondaire : le mâle seul a la nervure costale épaissie après le pterostigma jusqu'à l'extrémité (1).

Je ne puis dire si ces six espèces sont également répandues et communes sur le territoire de la France. Je sais seulement que, dans la région de l'ouest atlantique, où j'ai personnellement observé, *prasina*, *Mariana*, *flavifrons* et *inornata* sont très abondantes, tandis que *ventralis* le semble moins, sans toutefois être rare. Quant à *Emiliæ* je ne lui connais, jusqu'à maintenant, qu'une station qui est la *ville même* de *Tours*.

Il ne semble pas que les Chrysopes de ce groupe affectionnent particulièrement telles ou telles essences végétales. *Prasina*, *Mariana* et *ventralis* paraissent aimer les bois et les forêts ; *flavifrons* et *inornata* hantent les grandes haies touffues. J'ai rarement pris *prasina* et *flavifrons* dans les jardins ; *inornata* jamais encore. Toutes ne dédaignent d'ailleurs pas les marais où on est à peu près certain de les trouver assez nombreuses. Comme toutes les *Chrysopides* elles ont le vol peu soutenu et ne

faire une opinion. Il y a lieu — et je m'y efforcerai — d'étudier d'une manière spéciale cette *Mariana* et cela jusque dans son organisation intérieure. *Mariana* est une de ces espèces qui échappent à une vraie description ; l'œil *semble la distinguer* sans qu'on puisse dire très exactement pourquoi.

(1) *Chrysopa prasina* et *flavifrons* sont deux espèces très polymorphes. Dans un travail comme celui-ci, il n'est pas possible d'insister sur ce polymorphisme. *Inornata* est, peut-être, l'espèce la plus stable du groupe. Elle présente néanmoins quelques variations que j'ai pu rencontrer en examinant un très grand nombre d'individus (l'espèce est très commune dans la région de l'Ouest atlantique) : d'une part un petit point entre les antennes ; d'autre part une strie sur la joue (jamais encore les deux à la fois). Ces aberrations rappellent *prasina* *Flavifrons* aussi rappelle *prasina* par ses formes *nigropunctata* Ed. Pictet et *Meyeri* Ed. Pictet... et par *decoratissima* Lacroix. Comme *prasina*, elle a quelquefois des points sur le dessus de l'abdomen. Ces observations rapidement faites ici pourront, à un moment donné, avoir leur importance. — Disons enfin que *prasina*, *Mariana* et *ventralis* ont très souvent des points sur le dessus de la tête et du premier article des antennes. Quant à *Emiliæ*, elle est encore trop peu connue.

s'éloignent guère de leurs abris ; seule la grande *Mariana* se laisse entraîner quelquefois dans son vol, sans jamais s'écarter beaucoup cependant.

Je ne puis non plus fournir des renseignements complets sur l'aire de dispersion des six espèces du groupe. Je dois me contenter d'indiquer les régions *connues de moi* où elles ont été rencontrées (d'après les travaux signalés à la fin de ce mémoire et mes propres recherches) :

Prasina. — Loire-Inférieure ; région de l'Ouest atlantique, Pyrénées-Orientales, Hautes-Pyrénées, Ain, Ardèche, Indre-et-Loire, La Camargue. — Belgique, Autriche, Suisse, Angleterre, Espagne, Danemark, Crimée, Silésie, Algérie.

Mariana. — Région de l'Ouest atlantique, Indre-et-Loire, Hautes-Pyrénées. — Espagne.

Ventralis. — Région de l'Ouest atlantique, Seine-et-Marne, Ain. — Angleterre, Belgique, Espagne, Danemark.

Emiliæ. — Indre-et-Loire.

Flavifrons. — Région de l'Ouest atlantique ; Loire-Inférieure, Hautes-Pyrénées. — Belgique, Angleterre, Autriche, Suisse, Espagne, Italie, Crimée, Fez (Maroc), dans ma collection = *forme nigropunctata ;* Algérie, Tunisie.

Inornata. — Région de l'Ouest atlantique, Indre-et-Loire (semble assez rare). — Espagne, Crimée.

Quoiqu'il en soit, si, dès le mois de juin, on bat les arbres, on fait voler des Chrysopes souvent en assez grand nombre. Etonnées de se trouver en pleine lumière, déroutées par l'espace qui s'étend devant elles au lieu de leur écran de verdure, craintives, elles rebroussent vite chemin et regagnent leurs abris. Parmi ces délicates créatures, qui se servent si mal de leurs grandes ailes, peuvent se trouver *prasina*, *Mariana*, *ventralis*, *flavifrons*, *inornata*. Et si, désireux de mieux examiner ces six espèces, on les prend entre les doigts, on n'est pas incommodé par cette odeur stercorale qu'avait laissée *perla* quelques jours auparavant (1).

J'insiste sur ce fait : pas d'odeur nauséabonde chez les Chrysopes qui nous occupent aujourd'hui. Je me suis bien renseigné avant de signaler cette particularité sur laquelle j'aurai peut-être

(1) *Perla* apparaît avant les espèces du groupe *prasina*, dès le mois de mai.

l'occasion de revenir un jour. Ainsi ces bestioles, à l'état imaginal, sont privées de ce *moyen dit de défense*, n'ayant conservé que l'homochromisme.

Mode de ponte, Œufs. — Je ne parlerai pas des œufs en général, j'en ai dit assez sur ce sujet dans mon premier mémoire et on connaît parfaitement ces petits corpuscules ovoïdes, retenus au bout d'un fil, qu'on a pu prendre autrefois pour des sortes de fructifications (1). Il nous faut maintenant voir comment ils sont disposés dans la ponte.

Comment sont-ils disposés ? Mais nous le savons. C'est dit tout au long dans le premier mémoire : les œufs sont pondus isolément, de distance en distance, plus ou moins régulièrement. Quant au mode même de ponte nous nous souvenons encore de la fileuse de verre des foires de Bordeaux et nous n'avons pas oublié l'insistance avec laquelle la Chrysope femelle fixe la liqueur, qui, étirée, durcit rapidement et forme le pédicule. C'est bien cela. Et laissez-moi dire tout de suite que *prasina*, *Emiliæ*. *ventralis* et *inornata* font bien ainsi. Elles pondent des œufs isolés et ne nous apprennent rien de nouveau. Mais voici des *Mariana* avec leur abdomen distendu ; elles ont l'air inquiet et paraissent chercher quelque chose... Ce sont des mères en quête d'un lieu favorable pour effectuer leurs pontes. Vingt fois et plus j'ai assisté à ces pontes ; vingt fois et plus j'ai pensé voir du nouveau ; vingt fois et plus les mères se sont comportées de la même façon ; et ces pondeuses ont été placées dans ma collection, constituant ainsi comme des sortes de types de cette espèce curieuse et quelque peu ambiguë.

Pour le premier œuf rien n'est changé : la Chrysope se penche en avant, la tête touchant presque la surface sur laquelle la bête repose, tandis que les tibias des pattes postérieures sont très rapprochés des cuisses ; les antennes sont tenues presque verticalement et vibreront lentement pendant toute la durée de l'opération. La bestiole abaisse alors son abdomen un peu recourbé dont elle appuie l'extrémité, avec insistance, sur un point déterminé, tout en déposant la liqueur... On sait le reste,

(1) J'aurai simplement à revenir, dans des notes ultérieures, sur certaines de mes propres interprétations concernant ces œufs fixés au bout d'un pédicule.

celle-ci est étirée et on voit l'œuf apparaître complètement à l'ouverture vaginale où il reste cependant accolé. Environ vingt-huit secondes après il est définitivement confié au pédicule... Nous savons aussi que la *Chrysopa perla*, et avec elles les *septem-punctata*, *vulgaris*, *flava* et même *ventralis*, *inornata*, *prasina* (ces dernières du même groupe que *Mariana*), se déplacent après la pose de chaque œuf. Toute autre manœuvre, d'ailleurs, nous semble impossible : les œufs étant séparés les uns des autres par un réel intervalle, l'animal, après en avoir déposé un, est obligé d'avancer ou de reculer, de se porter à droite ou à gauche pour fixer le suivant et ainsi de suite. *Mariana* se comporte différemment : après la ponte du premier œuf elle reste à la même place, la tête toujours penchée, la dernière paire de patte relevée et les antennes verticales et vibrantes ; on voit alors son extrémité abdominale repérer soigneusement le pédicule déjà en place qu'elle suit jusqu'au support commun, puis déposer auprès de ce pédicule une goutte de liqueur ; un nouvel œuf est ainsi pondu.

Que résulte-t-il de cette manœuvre répétée un certain nombre de fois ? Huit, dix, quinze œufs sont ainsi situés très près les uns des autres, occupant un minimum de place. Il y a mieux : en relevant l'abdomen, *Mariana* en fait très souvent glisser l'extrémité le long d'un pédicule déjà en place et, comme la liqueur étirée est encore suffisamment fluide, il en résulte que quelques filaments peuvent être unis sur une certaine longueur. Il y a enfin plus curieux encore : il arrive qu'en procédant au repérage, comme il est dit précédemment, la bête fixe à plusieurs reprises un pédicule nouveau non pas sur le support commun mais sur un autre pédicule déjà existant (1).

Tels sont les faits rapidement exposés. La disposition de ces œufs est véritablement différente de ce que nous connaissons, différente même de ce que nous montrent d'autres espèces du groupe : *prasina*, *ventralis*, *Emiliæ*, *inornata* qui, je le répète, pondent des œufs franchement isolés. C'est là, à côté des caractères imaginaux de *Mariana*, peu sensibles il est vrai, et que certains systématiciens ne voudront peut-être pas adopter, un comportement intéressant. *Mariana* si difficile à séparer de

(1) J'ai observé trois pédicules fixés sur un seul.

prasina, lorsqu'on la considère seulement sous son faciès imago, semble s'en éloigner par sa ponte. Son créateur, le *R. P. Navas*, n'a peut-être pas commis une faute grave en la décrivant comme espèce.

On connait donc maintenant la disposition de la ponte de *Mariana*. Il semble, quand on en examine une série, comme je l'ai fait, qu'il y ait du tâtonnement de la part de l'insecte, un peu de désordre même dans l'arrangement des œufs. L'animal paraît agir avec incertitude ; ce n'est pas la ponte si régulière de *flavifrons*, dont j'ai parlé, incidemment, dans mon premier mémoire ; ce n'est pas non plus la ponte isolée. Ce comportement, en le comparant à *flavifrons* d'une part, à *perla, dorsalis*... et aussi *prasina, ventralis*... d'autre part, pourrait nous aider à saisir les enchaînements des *Chrysopides* si nous étions mieux renseignés sur la biologie de toute la famille et si nos connaissances paléontologiques et la géonémie actuelle venaient nous aider.

Que savons-nous de cette jolie famille ? Rien ou presque rien. Sans doute beaucoup d'espèces ont été décrites ; sans doute des chercheurs — *trop peu de Français* — comprenant l'utilité de ce genre d'études, recueillent quelques-unes de ces bestioles que des spécialistes identifient ou nomment. Mais que nous apprennent ces créatures si jolies lorsqu'elles sont vivantes, aujourd'hui *desséchées*, *décolorées*, *recroquevillées* et *empalées* ? Peu de choses (1). Combien d'hommes habitant les diverses

(1) Rappelons ce qu'écrivait, en 1874, le maître *Lacaze-Duthiers* : « Laissant à la description pure la valeur incontestable qu'elle a, qu'il faut qu'elle conserve, mais qui ne doit plus cependant former toute l'histoire des êtres animés, le zoologiste, placé à un autre point de vue, doit s'attacher à résoudre ces trois questions, qui résument en définitive toute l'histoire de l'être animé : comment vit un animal et comment continue-t-il son existence ? Comment transmet-il la vie ; comment et par quelles transformations successives se propage-t-il ou s'est-il propagé dans le temps, a-t-il étendu son espèce dans l'espace ? Comment enfin, entre-t-il en rapport avec ce monde extérieur où il sera incessamment en lutte ? Quand l'observateur a répondu à ces questions, quand il s'est rendu sur les lieux mêmes où vivent ces êtres, pour les étudier dans les conditions qui leur sont propres... alors, mais alors seulement, il devient possible d'aborder avec quelques chances de succès sérieux la question de l'origine des formes, la recherche des liaisons qu'ont entre elles les espèces éteintes et les espèces vivantes, et tant d'autres questions difficiles de Zoologie. »

régions du globe, où tant de faits intéressants et nouveaux sont encore à observer, ne savent pas toujours comment employer leurs loisirs ? Il leur serait pourtant facile de faire connaître, dans la mesure du possible, la vie des êtres qui les entourent. Tous ces matériaux en s'accumulant, en se complétant, formeraient autant de chapitres d'une belle histoire. Nous finirions, en fin de compte, par voir un peu clair.

Et on continue d'accumuler espèces sur espèces ; on continue de démolir telles ou telles autres qui, aux yeux de quelques-uns, sont de simples formes... et cela sans connaître ni leurs pontes, ni leurs larves, ni leur vie... Pendant ce temps-là les classificateurs placent *septem-punctata* et *prasina* dans la même section, tandis que *flavifrons* et *inornata* s'en vont ailleurs...

La réalité est toute autre cependant quand on les étudie plus complètement : la *chrysope à sept points* se place auprès de *perla*, avec *Walkeri*, *dorsalis* et *formosa*, tandis que *prasina*. *Mariana*, *ventralis*, *Emiliæ* forment un autre groupe dans lequel on doit faire entrer *flavifrons* et *inornata*.

Arrivons maintenant à la ponte de *Chrysopa flavifrons*. J'en ai déjà parlé dans mon premier mémoire. J'y ai écrit, en effet, ceci :... *Je dirai simplement que ses œufs sont pondus très près les uns des autres, tellement près qu'ils se touchent le plus souvent ; les pédicules sont réunis entre eux sur une certaine longueur, tandis que les œufs forment comme une mignonne grappe de fruits d'une délicatesse et d'une petitesse infinie...* Pour cette espèce pas d'hésitation, pas de désordre dans la ponte. L'ensemble, véritablement charmant, est d'une régularité parfaite. Qu'on se représente douze et quinze très petits fruits dont les pédoncules sont liés ensemble sur une certaine longueur et on aura un peu l'idée de cette curieuse ponte. Disons donc que le terme *ponte en grappe* dont je me suis servi est *inexact*. C'est un *bouquet* que nous offre la *Chrysopa flavifrons*.

Comment s'y prend cette espèce pour grouper ainsi ses œufs ? Je n'ai pu m'en rendre compte encore malgré la quantité de *flavifrons* retenues prisonnières et le nombre de pontes obtenues. Consolons-nous d'ailleurs de ne pouvoir connaître, d'un seul coup, tous les faits et gestes d'une bestiole. S'il nous était permis de tout savoir en une fois nous ressentirions toutes les joies en même temps, tandis qu'il doit être plus agréable de

découvrir chaque jour des faits nouveaux. Ainsi la vie nous semblera moins triste et moins monotone.

D'après ce que *Mariana* nous a, toutefois, enseigné, il nous est possible de diviner le comportement de *flavifrons*. Elle repère le premier pédicule, fixe sa liqueur à une très minime distance sur le support commun, puis, relevant l'abdomen, reprend presqu'aussitôt contact avec ce même pédicule. Trois, sept, dix et même quinze fois la manœuvre recommence : un œuf nouveau vient s'ajouter à ceux déjà fixés et liés ensemble. Singulière façon vraiment de confectionner un bouquet ! — Chez *Mariana* la manœuvre est tâtonnante et il en résulte un certain désordre dans la disposition des œufs ; chez *flavifrons*, elle est habile et précise et nous donne un minuscule bouquet d'œufs blanchâtres. Sa ponte est une petite merveille.

Ajoutons enfin, pour être le plus complet possible, que *Mariana* et *flavifrons*, après avoir pondu un premier paquet et un premier bouquet composé d'un nombre variable d'œufs peuvent alors se déplacer pour aller vider leurs ovaires plus loin.

Je n'ai jamais obtenu, ni vu en nature, pour *flavifrons*, des bouquets ayant plus de dix-huit œufs. Dans mes élevages j'ai eu quelquefois des pontes complètes de vingt-cinq œufs en deux lots. En ce qui concerne *Mariana* j'ai pu avoir des paquets de quinze et des pontes totales de trente œufs.

Ainsi le *groupe prasina* dans lequel j'inclus, jusqu'à nouvel ordre, six espèces ayant entre elles, malgré les apparences, des affinités réelles, se comportent différemment dans la façon de disposer leurs œufs : d'une part, *prasina*, *Emiliæ*, *ventralis*, *inornata* pondent des œufs franchement isolés ; d'autre part, *flavifrons* nous donne un joli petit bouquet de fruits d'une infinie petitesse. Entre celles-là et celle-ci se place la grande *Mariana* ; sa ponte n'a pas la régularité de celle de *flavifrons* ; elle ne sème pas cependant des œufs isolés. Chez elle il y a une sorte d'indécision. Elle nous apparaît comme un intermédiaire sur lequel il ne nous sera pas permis d'insister tant que nos connaissances biologiques seront aussi incomplètes.

Tandis que le *groupe perla*, que nous connaissons un peu, nous semble assez homogène au double points de vue structural et biologique et mieux fixé si je puis dire ainsi, le *groupe prasina* nous apparaît moins stable : les diverses espèces qui le

forment, si étroitement unies par beaucoup de liens, ne se révèlent pas toutes au même degré de développement. « *Certaines espèces,* a écrit *M. Bouvier, ne présentent pas encore de spécialisation nette. Ces formes ambiguës sont évidemment plus malléables que les autres, et l'on conçoit que des formes analogues aient pu produire des types nouveaux en orientant leurs actes dans des sens différents.... Chaque groupe, quelle qu'en soit l'étendue, a suivi une évolution qui lui est propre, et dans chaque groupe toutes les espèces ne sont pas actuellement au même stade de cette évolution : les unes sont demeurées en certains points de la route, les autres ont poussé dans divers sens plus ou moins loin.* »

Mais fermons cette parenthèse, que l'état actuel de nos connaissances ne permet pas de tenir ouverte plus longtemps, pour continuer, purement et simplement, l'histoire du *groupe prasina.* Examinons rapidement les œufs que les femelles ont semés.

Chez *prasina* ils sont d'un ovoïde allongé, vert légèrement jaunâtre principalement au pôle libre. Ils sont pondus assez loin les uns des autres. J'ai obtenu, pour cette espèce, jusqu'à vingt œufs, mais ce chiffre constitue une simple indication, l'insecte devant en fournir certainement davantage. L'œuf mesure 1 m/m. 2/10 et le pédicule atteint 5 m/m. à 5 m/m. 2/10 de longueur. Celui-ci est très rigide et peu courbé.

Chez *ventralis* les œufs ressemblent tellement aux précédents qu'il est impossible de les en distinguer.. Je n'ai pu obtenir que quatre pontes de cette espèce ; dans deux cas il y a eu trente œufs par ponte.

Les œufs de *Mariana* ont la même coloration que ceux des deux espèces précitées. Sans leur disposition particulière ils ne peuvent se reconnaître.

Chrysopa Emiliæ (la ♀ type était franchement gravide au moment de sa capture) m'a donné douze œufs d'un vert pur, assez éloigné les uns des autres, avec pédicule rigide (longueur 5 m/m. 7/10).

Depuis 1914, époque à laquelle je commençai d'observer les Chrysopides, je désirai au moins voir une ponte d'*inornata.* Le 23 juillet 1919 j'obtenai la première : une femelle, sur quatre franchement gravides capturées ce jour-là, déposa *six œufs*

dans un de mes tubes. Cette ponte était évidemment incomplète, mais comme l'insecte s'agitait beaucoup et menaçait de tout compromettre, je résolus de l'enlever pour le placer ailleurs avec l'espoir que d'autres œufs seraient pondus. Mon attente fut vaine.

La deuxième ponte date du 29 juin 1920 : trois œufs seulement furent semés dans un tube de verre. L'éclosion eût bien lieu, mais des circonstances m'empêchèrent de faire l'élevage des larves.

Les maigres renseignements que j'ai pu avoir sur cette espèce m'ont donc été presqu'exclusivement fournis par les six œufs du 23 juillet 1919. Ils étaient (ainsi que ceux du 29 juin 1920) très éloignés les uns des autres, d'un jaune verdâtre très pâle, un peu blanchâtres même à l'extrémité libre. Les pédicules étaient très longs (5 m/m. 1/2 à 6 m/m. 3/10), très minces, peu rigides, flexibles.

Quant à *flavifrons* elle donne des œufs d'un blanc presque pur, réunis en bouquets.

Période embryonnaire. — Les œufs sont donc pondus ; ou ils sont isolés ; ou ils sont disposés en paquets plus ou moins réguliers ; ou bien encore ce sont de délicats petits bouquets que nous avons sous les yeux. Dans combien de temps se feront les éclosions ? — Dès le début se manifeste déjà une réelle lenteur dans l'ontogénèse des espèces du *groupe prasina*... Pour *perla* la période embryonnaire est de sept à huit jours, très exceptionnellement neuf et dix jours quand la température se maintient beaucoup trop fraîche pour la saison. Je dirai rapidement — n'ayant pas à insister ici — que, pour les espèces *septem-punctata*, *vulgaris* et *formosa*, cette même période est de six à sept jours.

Chez les Chrysopes du *groupe prasina* on relève, dans la très grande majorité des cas, neuf à onze jours. *Flavifrons*, cependant, m'a quelquefois donné huit jours ; et si j'ai observé sept jours pour cette dernière espèce et pour *prasina* et *Mariana*, c'est pendant l'année 1921, avec une chaleur exceptionnelle et une sécheresse anormalement prolongée.

Cet écart entre les espèces du *groupe perla* et celles du *groupe prasina* pourra paraître insignifiant. Il n'y a pas lieu, pourra-t-on dire, d'insister sur une si petite particularité de la vie de

ces bestioles. Ce n'est point là mon opinion. Cette lenteur, déjà appréciable, de la période embryonnaire précède justement celle, plus appréciable encore, de la vie larvaire. Si nous y ajoutons le mode de vie des larves et certains traits de leur conformation, nous sommes tout naturellement conduits à y voir un fait digne de remarque sur lequel je n'insisterai toutefois pas ici.

On pourra peut-être objecter encore que si ces mêmes insectes étaient observés dans des régions plus froides, plus humides, soumises à de brusques écarts de température, ou bien sous un climat exceptionnellement doux avec longues périodes de chaleur..., les résultats pourraient être différents et cette lenteur dans l'ontogénèse du *groupe prasina* n'aurait plus la même importance. A cet argument j'opposerai simplement ce que j'ai déjà exprimé dans mon premier mémoire : — *S'il y a un retard, soit dans la période embryonnaire, soit dans les époques de la mue, dans la nymphose... dû au climat frais, humide, brumeux... ce retard ne doit pas s'observer seulement chez une espèce, mais chez toutes celles qui vivent dans la même zone, sous les mêmes influences, dans le même temps.* — Une remarque analogue peut d'ailleurs être faite s'il s'agit, au contraire, de régions chaudes, à hiver très court, où l'ontogénèse peut être précipitée, mais pour toutes les espèces également. Quoiqu'il en soit, dans la seule région de l'Ouest atlantique où « *l'unité zoologique est déterminée par une température sans écarts brusques dont la moyenne, grâce au voisinage de l'Atlantique, demeure, à un degré près, sensiblement la même à Vannes, Nantes, Angers, Angoulême, Bordeaux et Bayonne* », j'ai relevé, pour les espèces qui nous occupent aujourd'hui et celle étudiée précédemment, des différences appréciables, chaque fois que des perturbations atmosphériques étaient venues troubler l'état ordinaire des choses. — Si la température reste humide et fraîche, tandis qu'elle devrait être chaude et relativement sèche, nous constatons un retard anormal dans la période embryonnaire qui seule nous intéresse pour le moment (du 4 juillet au 15 juillet 1920 par exemple) ; si, au contraire, la chaleur devient extrême et la sécheresse exagérée et prolongée (année 1921) cette même période peut être plus courte (sept jours pour *Mariana*, *prasina* et *flavifrons* au lieu de huit,

neuf et dix jours ; six jours au lieu de sept et huit pour *perla)*. Ces faits, qui sont du domaine de l'observation, me paraissent suffisamment éloquents.

Eclosion. — Sur ce sujet je n'ajouterai rien qui n'ait été dit par *Hagen*, *R.-C. Smith*, et dans des notes que j'ai moi-même publiées. Nous retrouvons ici la même gymnastique et les mêmes repos ; les différentes positions occupées par les larvules sont les mêmes aussi. Disons simplement que ces dernières paraissent séjourner plus longtemps sur les œufs : les périodes de repos sont, par conséquent, plus longues.

Au sujet du cannibalisme des larves, rien non plus n'est changé et j'ai eu d'ailleurs l'occasion d'en parler, dans mon premier mémoire en nommant *Chrysopa flavifrons*. J'ai observé le même fait chez *ventralis*, *prasina* et *Mariana* et nul doute qu'*inornata* et *Emiliæ* ne se comportent de la même manière. Tant que la larvule est sur son œuf elle a le sentiment de la famille ; une fois qu'elle est descendue elle ne connaît ni frère, ni sœur ; le ventre seul parle.

Larves. — Les éclosions viennent d'avoir lieu ; des œufs sont sortis des êtres en apparence bien chétifs. Ils viennent de descendre des pédicules et gagnent la branche, faisant leur entrée dans la vie. Ce sont de très petits vers (1 m/m. 5/10 à 1 m/m. 9/10) ; ils sont, ou bien grisâtres, légèrement jaunâtres avec, sur le thorax, de vagues taches difficiles à définir et, sur le dessus de la tête, un dessin noirâtre *(prasina, ventralis, Mariana)*, ou bien brunâtre clair un peu teinté de rose *(flavifrons)*, ou bien blanchâtre presque transparent avec une tache rousse sur le thorax, deux lignes transverses de même couleur, vers le milieu du dessus de l'abdomen et une autre tache toujours rousse vers l'extrémité *(inornata)*.

Ces larvules qui viennent de se jeter dans la mêlée et qui doivent, comme les autres, accumuler des réserves, sont moins robustes que *perla*, *septem-punctata*, *vulgaris*... Leur allure aussi est un peu différente : les pattes sont très développées par rapport à la longueur du corps et, pendant le repos ou la marche, elles les portent étalées de chaque côté du corps (figure 1). La tête est large, forte, armée de mandibules puissantes. Les

tubercules sétigères développés supportent de très longues soies un peu recourbées dans leur longueur (1).

A part cela ce sont bien les mêmes petites machines que nous connaissons déjà : une paire de pinces en avant du corps qui peuvent s'ouvrir et se fermer ; six pattes armées de griffes déjà robustes et six pulvilli adhésifs ; en arrière, enfin, à l'extrémité abdominal, une forte ventouse qui semble être là pour retenir le tout (2). Ce sont bien aussi les bestioles auxquelles il faut, tout de suite, viande fraîche et qui, si le gibier manque, ne se gênent nullement pour faire l'ascension des pédicules et aller dévorer qui un frère, qui une sœur, ou un œuf non éclos.

Et ces êtres minuscules s'en vont agitant, de droite et de gauche, leur grosse tête... Que cherchent-ils ?... A manger ?... Oui... Mais ils ont aussi un autre souci qui les inquiète. Leurs longues soies ne leur suffisent point ; il leur faut un vêtement ; et nous les voyons, sans qu'ils aient forcément absorbé de la nourriture, se couvrir le dos de tous les objets qu'ils trouvent : débris organiques variés, très petits fragments de feuilles, peaux de bestioles mortes..., lorsqu'ils sont en liberté ; petits grains de poussière, leurs propres œufs qu'ils savent parfaitement détacher avec leur pédicule et qu'ils placent assez souvent le filament redressé, petits morceaux de papier de couleur quelquefois très voyante..., lorsqu'ils sont enfermés dans un tube d'élevage. — Dès qu'un de ces objets est rencontré qui leur convient (et ils ne sont pas difficiles sous ce rapport) ils le saisissent très délicatement et adroitement entre les pointes de leurs mandibules, puis relevant la tête jusqu'à la renverser sur le dos, ils accrochent cet objet à leurs poils. Si la manœuvre de la tête ne suffit pas ils se redressent sur leurs pattes pour faciliter la tâche (3).

(1) Pour ne pas augmenter le nombre des figures, je ne donne pas le dessin de la larvule de perla ; je le ferai lorsqu'une occasion se présentera.

(2) Certains auteurs prétendent que la larve se fixe en arrière en sécrétant une liqueur incolore. Je réserve mon opinion à ce sujet.

(3) Mon intention était de m'étendre ici plus longuement sur ces manœuvres de la larve et les particularités de structure qui provoquent ou favorisent le résultat. Mais je me contente de signaler rapidement le fait pour ne pas trop allonger ce récit et aussi parce que je viens de prendre connaissance d'un petit document que m'a très aimablement envoyé mon ami Lestage. Je m'aperçois que cette question de détail mérite un développe-

C'est là, semble-t-il, un besoin impérieux. Il faut à ces larves le contact d'un vêtement ; elles se présentent alors à nous avec, sur le dessus du corps, une couverture formée d'éléments quelquefois très variés. C'est souvent informe et quelquefois hors de proportion ; mais cela existe. Elles garderont cette charge assez lourde, qu'elles savent renouveler ou compléter et qu'elles traînent en dandinant, jusqu'au moment de la confection du cocon. Nous verrons alors ce faix, qui nous semble aujourd'hui accablant et encombrant, présenter une utilité réelle.

Ainsi s'explique, jusqu'à un certain point, la longueur des tubercules sétigères et des soies (1) et l'*épaississement dorso-ventral* chez les larves du *groupe prasina* qui les éloignent franchement de *perla, septem-punctata, vulgaris... flava...* Cette dernière disposition surélève naturellement le dos et facilite la mise en place des divers objets de l'habillement. Si la *larvule* n'a pas ce caractère aussi apparent elle y supplée par la longueur disproportionnée des pattes par rapport aux dimensions du corps (2).

Nous serions tentés, si la question pouvait être complètement tranchée, de nous demander qu'elle est l'utilité de ce vêtement original.

Je ne crois pas qu'on puisse prétendre que cette couverture, assez souvent formée de peaux desséchées de pucerons et d'autres bestioles, constitue pour nos larves un moyen de dissimulation vis-à-vis de leurs propres proies. N'oublions pas que les larves des *Chrysopides* sont aphidivores avant tout ; et je vous demande si vous avez rencontré quelquefois plus sot qu'un troupeau de pucerons. Que font ceux-ci pour se défendre contre ce gros vers de *Syrphide* ou cette larve de *Chrysope* ? Moins que rien : le rostre implanté dans le tissu végétal, ils exécutent un écart à droite, un écart à gauche, sans changer de place et c'est tout. En face de gibiers aussi peu sauvages et si naïfs, point n'est besoin de précautions ; il suffit de se présenter sans artifice,

ment à part et je me propose de consigner sous peu, dans une note spéciale, mes observations et mes recherches à ce point de vue.

(1) On verra, en effet, dans cette note à venir, que les soies des tubercules sétigères jouent un rôle véritable dans l'assujettissement de la masse de l'habillement.

(2) Cette dernière disposition disparaît avec l'âge.

sans camouflage. Les aphidiens sont excessivement prolifiques : ils ne s'effraient point.

C'est alors un moyen de protection ? — Avec cette couverture, qui lui couvre une grande partie du dos, la larve doit passer inaperçue au milieu des peaux de pucerons garnissant les tiges ou, plus simplement, à cause de la coloration grisâtre du vêtement, lorsqu'elle est immobile sur une branche. Ainsi revêtue elle échappe, dans une certaine mesure, *à notre attention*. Mais passe-t-elle vraiment inaperçue aux yeux si perçants des divers prédateurs ? N'oublions pas les expériences de *Judd* et celles de *Foucher* avec des insectes homochromes. Rappelons encore les observations de *William Schaus* à *Juan Vinas (Costa-Rica)* : « des roitelets entraient sous la véranda et enlevaient des murs et du plafond tous les petits nocturnes dont je ne pouvais me servir. Les petites espèces blanches du genre *Acidalia*, à peine perceptibles sur la peinture blanche, furent ramassées aussi promptement que les espèces plus visibles... » Citons cependant, et cette opinion concernant l'homochromie peut très bien être formulée au sujet de cette sorte de déguisement des larves du *groupe prasina*, le passage suivant du professeur *Cuénot* : « *Quant aux animaux terrestres, l'homochromie, qu'elle soit grossière ou raffinée, ne paraît avoir aussi qu'une petite valeur protectrice, et rares doivent être les individus qui échappent grâce à elle à la vue et à l'attaque ; mais il suffit qu'il y en ait, si peu que ce soit, un sur cent, pour que le phénomène de ressemblance constitue un avantage.* » On sait, en effet, que « *Arnold Pielet (Arch. Sc. Phys. et Nat.* 1918) évalue à 99,6 pour cent le nombre des individus de chaque ponte qui sont détruits par les prédateurs, le climat, les parasites, etc., et à 0,4 pour cent le nombre de ceux sauvés par les moyens de défense... »

Il me semble que la coloration propre des larves du *groupe prasina* (gris cendré quelquefois un peu jaunâtre) suffit déjà à les dissimuler, sans qu'elles soient obligées de traîner, durant toute leur existence, un manteau de peaux desséchées. Que dirons-nous des autres espèces de la même famille, menant une vie identique, tout aussi exposée par conséquent, et qui restent toujours nues (1) ?

(1) J'aurai à revenir, dans des notes ultérieures, sur l'homochromie chez

Il ne me paraît pas possible de discuter complètement cette question. Tout ce que je puis dire pour le moment, et cette constatation pourra peut-être venir en aide un jour, après d'autres observations nécessaires, c'est que les espèces du *groupe prasina* ont une évolution larvaire *sensiblement plus longue* que *perla, septem-punctata, dorsalis. vulgaris*... Celles-là mettent donc plus de temps à franchir l'espace qui sépare l'éclosion et le cocoonage. Ainsi elles se trouvent plus longtemps exposées pendant cette période critique de leur existence.

Rappelons ces paroles du professeur *Bouvier* sur cette même question du déguisement protecteur : « *Mais est-ce bien pour se rendre peu visibles ? Il résulte des expériences d'Hermann Fol (1886) que, à défaut d'organismes marins, les crabes oxyrynques se revêtent de tous les objets qu'on leur offre, même les plus voyants ; et Fabre a montré que les jeunes chenilles de Psychides construisent une gaîne à zones alternantes blanches et noires, quand on leur offre alternativement de la moelle de sorgho et des particules d'écorce brune. Ainsi le déguisement apparaît comme un acte d'automatisme pur ; à l'insecte qui se déguise il faut le contact de corps étrangers et peu importe la nature des corps qui produisent ce contact.* »

Et les larves du *groupe prasina* se comportent comme les *crabes oxyrhinques d'Hermann Fol*. Je leur ai souvent offert de très petits morceaux de papier rouge, bleu et vert, dont elles se sont faites une couverture des plus singulières et des plus voyantes *et cela malgré la grande quantité de peaux de pucerons qu'elles avaient à leur disposition. Réaumur* aussi avait observé les mêmes faits. Voici ce qu'il dit à ce sujet : « *Pour voir s'ils* (les petits lions) *ne feroient pas usage de différentes autres matières légères, et s'ils employoient quelqu'art pour les faire tenir sur leur corps, j'ôtai la housse à un de ces insectes, et je le mis nu dans un poudrier où il y avoit une petite coque de soye blanche; une heure après je trouvai le petit lion couvert en partie de la*

les *Chrysopides* à l'état parfait. Leur coloration, en effet, rappelle bien le feuillage au milieu duquel elles vivent et fait songer à un véritable moyen de protection. L'histoire de la *Chrysopa vulgaris* Schn., intéressante à ce point de vue (un long mémoire sera consacré un jour à cette espèce), semble venir aussi appuyer cette façon de voir. Il me faut, avant de traiter ce sujet avec quelque développement, l'étudier plus longuement.

soye de cette coque qu'il avait eu la peine de briser. Je lui ôtai sa nouvelle couverture, pour l'obliger de s'en faire une autre sous mes yeux ; mais pour lui rendre l'opération plus facile, je lui préparai des matériaux. Je ratissai du papier avec un canif, je mis dans le poudrier où était l'insecte la rapûre que j'avois détachée. Jamais peut-être petit lion de cette espèce n'avoit eu une matière si commode, et n'en avoit jamais eu à la fois une si grande quantité à sa disposition, aussi se fit-il la couverture la plus complète, la plus épaisse, la plus élevée qu'ait peut-être porté petit lion. »

Tout leur semble bon ; elles saisissent n'importe quoi pour se le placer sur le dos et différents inventaires que j'ai faits des corps composant leur « *housse* » m'ont donné des objets très divers. J'ai trouvé, en plus de ceux déjà cités, des pattes, des antennes et des fragments d'élytre de coléoptères, des cocons entiers de Chrysopides, des exuvies de leur propre race... L'opinion du savant professeur du Muséum de Paris, indiquée plus haut : « *à l'insecte qui se déguise il faut le contact de corps étrangers et peu importe la nature des corps qui produisent le contact* » serait-elle alors la seule que l'on doive vraiment prendre en considération ? Ce camouflage, cette adaptation, si adaptation il y a, qui semblent à nos yeux d'une réelle utilité et voulus en quelque sorte, seraient-ils seulement dus au hasard ? Et cette habitude prise n'aurait-elle alors persistée que parce qu'elle paraît constituer un avantage ? Le problème est très complexe. Peut-être ne sera-t-il jamais possible de le résoudre. En tout cas, avant d'essayer, il est indispensable de soumettre les larves, qui nous occupent aujourd'hui, à certaines épreuves. Je me propose de le faire.

Tout est lent chez les espèces que nous étudions ici : la période embryonnaire est plus longue que chez *perla*, *septem-punctata*, etc... ; la période larvaire active se prolonge aussi. Cette dernière, en effet, est de douze à quinze jours pour *perla*, *formosa*, *septem-punctata*, *vulgaris*... Il ne m'est pas possible de me montrer d'une exactitude rigoureuse en ce qui concerne cette période pour les six insectes du groupe. Mes notes, à ce sujet, sont encore incomplètes. Le peu que j'en sais toutefois me permet d'affirmer que l'évolution larvaire est très sensiblement plus lente ici. Je ne la connais *complètement* que pour deux

espèces : *flavifrons* et *inornata* ; pour la première elle est en moyenne de quarante-cinq jours (de l'éclosion au coconnage), pour la deuxième de vingt-quatre à quarante et un jours (1). Pour *prasina, Emiliæ* et *ventralis*, dont je connais bien l'évolution *seulement jusqu'à la troisième mue*, je puis donner les chiffres suivants : pour la première dix-huit à vingt et un jours; pour la deuxième vingt et un jours ; pour la troisième trente quatre à trente-six jours (de l'éclosion à la troisième mue).

Et ces mêmes larves lentes à évoluer sont lentes aussi à se mouvoir ; elles restent très longtemps immobiles sans paraître se soucier des êtres qui les entourent et les frôlent. Lentes enfin à se nourrir, elles semblent peu empressées à atteindre le but qui est le cocon. Chez elles pas de goinfrerie ; elles ne s'élancent point furieusement sur leurs victimes et ne s'agitent pas au moment des repas comme le font *perla, septem-punctata, vulgaris*. Ce sont des êtres plus calmes qui prennent leur temps.

Ainsi cette lenteur dans le développement larvaire est manifeste, caractéristique même, peut-on dire. Et faut-il ajouter que les chiffres donnés plus haut, déjà suffisants pour nous convaincre, sont ceux relevés pendant les mois de juin et juillet. Ces espèces, toutefois, sont bivoltines ; il y a normalement, du moins dans la région de l'Ouest atlantique, deux générations : des imagos apparaissent en juin-juillet, pondent et donnent des larves qui, après avoir lentement évolué, deviennent des insectes parfaits en août-septembre. Ceux-ci sèment des œufs qui éclosent à leur tour. Que vont devenir alors ces larves si lentes à se nourrir et à emmagasiner les réserves indispensables, si longues à grandir ? Elles seront, sans doute, surprises par les fraîcheurs, gênées par la diminution des vivres ; elles en souffriront et mourront peut-être. Pourquoi ne pas faire comme *perla, septem-punctata* et autres qui se dépêchent, malgré l'arrière-saison et les signes avant-coureurs du froid, d'accumuler ces

(1) Renseignements fournis par un seul élevage (une même ponte). Il est bon de noter que les larves de cet élevage se sont comportées de la même manière jusqu'à la deuxième mue. A partir de ce moment, elles ont agi différemment : les unes ayant fait leur cocon les 26 et 27 août, les autres seulement le 12 septembre. — On voit l'écart (vingt-quatre à quarante et un jours) observé dans un élevage de larves *nées* d'une *même* mère, fait exactement dans les *mêmes* conditions et dans le *même* milieu. On me permettra de ne pas insister aujourd'hui sur ce fait assez singulier.

réserves et s'enferment dans leur cocon où ils seront à l'abri et où déjà, lentement il est vrai, commence le travail de la nymphose ? Pourquoi, tournant autrement la difficulté, ne pas faire comme *Chrysopa vulgaris* qui, jugeant sans doute imprudent de pondre à une époque déjà avancée, s'abstient de le faire et affronte les pluies et les fraîcheurs de l'automne et les grands froids de l'hiver (jusqu'à —11°) sous la forme imaginale. Blottis alors dans les moindres recoins (maisons, granges, hangars, entre les pierres des murailles....), dissimulés dans les feuilles rousses et enroulées des chênes, abrités dans l'épaisseur des arbres verts, les individus de cette espèce, si délicats en apparence, attendent le printemps prochain pour reprendre leur activité et procréer.

Non ! Ces larves paresseuses, éclosES trop tard, frêles organismes encore, si mal partagées à nos yeux, ne mourront point. Il faut qu'elles arrivent au but. Elles oseront affronter la rude saison ; elles survivront à l'engourdissement provoqué par le froid. La nourriture fera défaut ou sera très rare ! Elles jeûneront. Nées à la fin d'août et en septembre elles mèneront une vie ralentie, mais libre ; elles se nourriront à peine ou pas du tout ; elles accumuleront sur le dos (1), en un tas très serré, des débris de toutes sortes ; elles rechercheront les moindres petits coins et les fissures ; elles se cacheront sous les écorces des arbres et resteront à *l'état de larves libres mais peu actives*, jusqu'au mois d'avril. Si, pendant cette longue période où tant de malheureux ont froid et faim, quelques jours ensoleillés et attiédis se succèdent, ces petites bestioles, qui n'ont pas grandi,

(1) Il est bon de faire observer que les larves de ce groupe gardent, très souvent, leur habit tout l'hiver, sans le renouveler. Les divers corps qui le composent alors sont quelquefois tellement tassés qu'il devient possible de détacher le tout d'un seul bloc. Le 6 mars 1917 — j'étais alors mobilisé à Poitiers — faisant, à douze heures, une promenade dans le jardin botanique de cette ville, j'ai trouvé sous un fragment d'écorce d'un marronnier d'Inde (*Æsculus hippocastanum* L.) trois larves du groupe prasina. Elles étaient petites et portaient toutes, sur le corps, une véritable petite montagne formée de fragments d'une mousse qui se trouvait tout près, sur le tronc même de l'arbre. Cette couverture formait un tout homogène, tassé et que j'ai pu détacher, d'un seul bloc, sur une des larves. Transportées dans ma chambre, qui était chauffée une grande partie de la journée, elles se mirent à parcourir, en tous sens, le tube de verre où je les avais enfermées et ne tardèrent pas à mourir.

sauront se contenter d'une gouttelette d'eau ou de liquide sucrée quelconque. Cela leur suffira. Pas de recherches au loin surtout ! Pas de courses, pas d'activité qui brûle les tissus ! C'est ainsi que, du 19 septembre au 19 mars, j'ai pu garder, exposées au dehors dans des tubes aérés, des larves de ce groupe, sans leur donner *aucune nourriture, pas même une goutte d'eau* (1). Mais si on prend quelques-unes d'entre elles et qu'on les transporte dans une pièce continuellement chauffée, en s'abstenant de leur donner à manger, elles ne tardent pas à devenir actives, à parcourir en tous sens le tube où elles sont prisonnières et à mourir assez rapidement.

Voilà le secret de ces bestioles. *Eugène Evrard* dit, en parlant des abeilles : « Même aux jours où le ciel de septembre est bleu, d'un azur plus blafard et cendré de perle, malgré la lumière, abondante encore, qui a des limpidités tendres et moins crues qu'on dirait plus amènes, elles ne connaissent plus les exaltations enivrantes du travail parmi les prairies et les champs. Elles ne partent guère à la quête parfumée. On croirait qu'elles pressentent les heures grises où la vie se fait par degré moins sensible, s'assoupit et semble disparaître. » — Nos larves, elles aussi, semblent « pressentir les heures grises » ; elles se couvrent confortablement et cherchent un refuge contre les intempéries. Elles hivernent *à l'état de larves libres* et diffèrent, en cela, des représentants du *groupe perla, de Chrysopa vulgaris....*, de *Chrysocerea flava...* Moins industrieuses que les « vives avettes » elles ne savent pas faire de réserves pour la rude saison ; mieux organisées, elles savent jeûner cent soixante jours.

Je transcris ici, presque sans y toucher, ce que j'ai consigné en 1920, sur mon registre d'observation et de notes, au sujet de la découverte de quelques larves de *prasina* en mai de cette même année (2). En mai dernier (le 16 dans le marais de Bessines près Niort ; le 30 dans le marais d'Amuré près Epannes), j'ai trouvé des larves de *Chrysopa prasina*. Je les ai rencontrées

(1) J'ai observé que dès la fin du mois de mars et même vers le 15 elles pouvaient reprendre leur activité. Si la nourriture manque elles meurent.

(2) J'ai refait des observations pendant l'hiver de 1920-1921 et aussi en mai 1921. Et, au moment où j'écris ces lignes, j'ai dans des tubes d'élevage un certain nombre de petites larves qui hivernent. J'ajouterai que j'ai fait des observations identiques pour *Mariana* et *flavifrons*.

indifféremment en fauchant dans les arbres et dans les hautes herbes.

Disons de suite qu'elles se sont mises en cocon les 24, 25 et 29 mai pour celles recueillies le 16 mai, et les 30, 31 mai et 5 et 8 juin pour celles prises le 30 mai.

Me suis-je trouvé en présence de larves d'âges différents ou bien ce retard dans la construction du cocon est-il dû à d'autres causes difficilement appréciables ? Je ne puis rien dire à ce sujet n'ayant pas suivi ces insectes depuis l'œuf. Ce que je puis simplement affirmer ici c'est que des larves d'une même ponte peuvent reculer le moment de la construction du cocon, tandis que leurs frères et sœurs se sont déjà enfermés.

Voici ce que sept de ces larves m'ont donné :

1° Larves prises le 16 mai 1920 :

1er cocon : 24 mai 1920. — *Imago :* 18 juin 1920.

2e cocon : 25 mai 1920. — *Imago :* 15 juin 1920.

3e cocon : nuit du 29-30 mai 1920. — *Imago :* 22 juin 1920, à 23 h. 3/4.

2° Larves prises le 30 mai 1920 :

1er cocon : nuit du 30 au 31 mai 1920. — *Imago :* 22 juin 1920, à 20 heures.

2e cocon : nuit du 31 mai au 1er juin 1920. — *Imago :* 22 juin 1920, à 20 heures.

3e cocon : nuit du 5 au 6 juin 1920. — *Imago :* 28 juin 1920.

4e cocon : nuit du 8 au 9 juin 1920. — *Imago :* 29 juin 1920.

Ainsi des larves adultes au mois de mai donnent des insectes parfaits en juin de la même année, et ce fait constaté par l'élevage est conforme à ce qui se passe dans la nature. Je trouve, en effet, des *imagos* de *prasina* dès le 13 juin.

Une question se pose alors : d'où viennent ces larves ? L'évolution de cette espèce est lente, comme j'ai pu le constater par mes élevages. Ainsi une ponte faite le 17 juin 1919 (pour ne citer que celle-ci) m'a donné : *Eclosion*, 26 juin ; *2e mue*, 8 juillet ; *3e mue*, 14 juillet. La larve met donc 18 jours (c'est évidemment là un minimum) pour arriver à la troisième mue

et sa croissance n'est pas terminée. Si j'établis une comparaison avec des espèces voisines que je connais mieux sous ce rapport, je constate qu'il aurait fallu encore à *prasina* une quinzaine de jours, peut-être, pour arriver au cocon, soit donc trente-trois jours en moyenne pour la période larvaire.

En supposant donc que ces larves de printemps se soient développées dans ce même laps de temps, malgré la température encore fraîche, les pluies fréquentes et quelquefois glacées, c'est donc avec un minimum de trente-huit à quarante jours qu'il faut compter de la ponte à la fin du troisième stade larvaire actif. Pour les larves adultes rencontrées le 16 mai 1920, lesquelles se sont mises en cocon les 25, 26 et 29 mai, il nous faudrait donc remonter jusqu'aux 17 et même 12 avril environ pour trouver la ponte qui exige une femelle gravide vivant à cette époque. Or, *Chrysopa prasina* n'a jamais été prise à cette date, au moins dans la région de l'Ouest atlantique.

Que sont donc ces larves rencontrées complètement adultes en mai, ayant déjà accompli leurs mues et qui doivent se mettre en cocon sous peu pour apparaître insectes parfaits en juin ? Viennent-elles d'œufs pondus l'automne précédent et qui auraient subi les rigueurs de l'hiver, juchés sur leur fin pédicule ? Je ne puis m'arrêter à une pareille hypothèse : ces œufs si délicats, à chorion si mince et si peut résistant, ne semblent point faits pour résister aux intempéries de la froide saison ; leur protection par le pédicule n'est vraiment efficace que si l'éclosion est rapide. Et toujours, en effet, j'ai constaté que la période embryonnaire était courte (six à onze jours) et cela même quand la ponte avait lieu au mois de septembre avec température basse et atmosphère humide.

Deux faits, toutefois, pourraient faire naître quelque doute dans les esprits ; je relève, sur mon registre d'observations, quelques dates que je dois donner ici, quoiqu'elles ne soient pas tout à fait à leur place : j'ai pris, à Niort, *Chrysopa septem-punctata imago* le 13 septembre 1913. La même année, le 21 septembre, j'ai trouvé, sur des pommiers envahis par des pucerons lanigères, quelques *pontes* de cette même espèce. Mais ceci ne doit pas nous étonner outre mesure.

Il faut se rappeler que l'évolution de *septem-punctata* est suffisamment rapide pour lui permettre, ayant pondu le 21 sep-

tembre, de faire son cocon les 15-18 octobre (j'ai souvent pris, à cette époque, des larves qui on filé leur cocon dans la première quinzaine d'octobre). Et ces larves trouvent encore à ce moment-là (car elles s'agitent beaucoup plus que celles de *prasina* et se montrent plus actives dans les recherches) une nourriture suffisante pour que tout se passe normalement. Il faut, en effet, vingt-six jours en moyenne à la *Chrysope à sept points* pour arriver au cocon.

Mais si, au lieu d'avoir affaire à des larves de *septem-punctata*, nous nous trouvons en présence de larves appartenant aux espèces *prasina*, *flavifrons*, *Mariana*..., les choses ne se passent plus de la même manière. Déjà en juin-juillet l'évolution larvaire est lente ; en août, septembre, octobre... elle l'est plus encore, tellement lente même que en me basant sur mes élevages (*Mariana* et *flavifrons*), des pontes d'août donnent des larves qui ne filent pas *normalement* (1) leur cocon avant l'hiver. Elles mangent et grossissent peu, mènent, dès le début de leur existence, une vie très ralentie, et on reste inquiet, quand arrivent octobre; novembre, décembre..., de les voir toujours aussi petites.

Mes élevages et mes observations en nature m'ont donc nettement appris que les espèces du *groupe Chrysopa prasina* hivernaient à l'état de larve libre.

Dans les quatre tableaux suivants on trouvera résumés, d'une part (tableaux I et II), le cycle évolutif ordinaire des espèces du *groupe prasina* et de *Chrysopa perla* (ce dernier comme terme de comparaison) ; d'autre part (tableaux III et IV), des exemples de cycles évolutifs exceptionnels chez *flavifrons*, *inornata* et *perla* (I. = insecte parfait ; L. = larve active ; P. = ponte ; C. = cocon, sans préciser, pour le moment, l'état larvaire au repos et l'état nymphal).

(1) Ce n'est qu'exceptionnellement que certaines larves d'arrière-saison font leur cocon avant l'hiver et se transforment même en imagos. Il y a lieu de croire qu'il s'agit quelquefois d'une génération supplémentaire.

Tableau I. — Cycle évolutif ordinaire du *groupe prasina*

Juin-Juillet	Août-Septembre	Octobre	Nov., Déc., Janv., Fév., Mars, Avril	Mai
I. P. L. C.	I. P. (C) L. (21)	L. I. (22)	L.	L. (C.)

Tableau II. — Cycle évolutif ordinaire de *chrysopa perla*

Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre à Avril inclus
C. I. P. (23)	I. P. L. C. (24)	C. I. P.	I. P. L.	C.

Tableau III. — Cycle évolutif exceptionnel des *chrysopes du groupe prasina*

Flavifrons (25)	21 Juillet 1919	29 Juillet 12 Septembre	12 Septembre 15 Octobre 1919	15 Octobre 1919
	I. P.	L.	C.	I.
Inornata (25)	23 Juillet 1919	2 Août 26 et 27 Août 1919	26 Août 15 et 16 Sept 1919	15 et 16 Sept 1919
	I. P.	L.	C.	I. (26)

(1) Les larves nées en août-septembre passent généralement l'hiver. Exceptionnellement elles peuvent faire leur cocon et même se transformer en imagos avant cette saison.

(2) Ce sont les imagos dont il vient d'être question dans la note précédente.

(3) On trouve quelquefois des pontes en mai, mais le fait n'est pas absolument fréquent.

(4) Dès juin, donc, il est possible d'avoir des cocons faits par des larves nées en mai.

(5) On peut se demander si ces pontes des 21 et 23 juillet appartenaient à la première ou à la deuxième génération. S'il s'agissait de premières générations retardées, les deux espèces étaient bien restées bivoltines. Si, au contraire, ces imagos, gravides les 21 et 2 juillet, appartenaient à une

Tableau IV. — Cycle évolutif exceptionnel de *chrysopa perla*

16 Juin 1914	23 Juin à 8 Juil. 1914	8 Juillet 1914 à 8 Mai 1915	8 Mai 1915
I. P.	L.	C.	I.

2e génération, et la chose est très possible, car j'ai quelquefois pris ces deux espèces le 1er juin *(flavifrons)* et le 4 juin *(inornata)*, ceux sortis de leur cocon le 15 octobre 1919 et les 15 et 16 septembre 1919 formaient une troisième génération. — Rappelons qu'une même espèce peut avoir une génération annuelle de plus, dans une même région, selon la température de l'année. De même, sans qu'on puisse d'ailleurs expliquer le phénomène comme je le montrerai ailleurs, une espèce *(Chrysopa perla* par exemple) habituée à évoluer entièrement (ponte à imago) en quarante jours en moyenne, pendant des mois chauds de l'année, peut mettre trois cent quatre jours, et même un peu plus, pour accomplir le même cycle évolutif (tableau IV).

(6) Il ne m'a pas été possible de suivre plus loin ces insectes.

L'ADAPTATION DES PIÈCES BUCCALES

AUX RÉGIMES ALIMENTAIRES

CHEZ LES COLÉOPTÈRES LAMELLICORNES

PAR

LÉON BERTIN

Mémoire présenté à la Société Linnéenne de Lyon,
en la séance du 22 mai 1922.

Aucune famille d'insectes ne présente plus de diversité que celle des Lamellicornes au point de vue du régime alimentaire.

Les plus anciens entomologistes qui se soient occupés de cette question sont Voet (1), de Geer (2), Fabricius (3) et Olivier (4).

Voet et de Geer fondent la clissification des Lamellicornes sur leurs genres de vie. Ils distinguent des *arboricoles* mangeurs de feuillage (Hanneton), des *floricoles* mangeurs de pollen (Cétoines et Trichies) et des *terricoles* (Scarabées). De Geer ne se contente pas d'énumérer les genres de vie ; il s'intéresse également aux pièces buccales. En particulier, les floricoles lui paraissent dépourvus de « dents », c'est-à-dire de mandibules.

Fabricius, plus encore que l'auteur précédent, introduit en entomologie la considération des organes masticateurs. Il définit le genre Cétoine par ses mâchoires à soies terminales et le genre Hanneton par ses mâchoires courtes et cornées.

Olivier énonce des remarques pleines d'intérêt sur la bouche des Cétoines et des bousiers. Le genre *Cetonia*, dit-il, se distingue par « l'absence de mandibules ». Plus loin il se contente de dire — ce qui est plus exact — qu'il n'y a « pas de mandibules apparentes ». Les mandibules existent mais sont petites et dissimulées.

(1) Voet, 1766, *Catalogus systematicus Coleopterorum*.
(2) De Geer, 1774, *Mémoires pour servir à l'histoire des insectes*.
(3) Fabricius, 1775, *Systema entomologiæ*.
(4) Olivier, 1789, *Entomologie*, t. I.

Les entomologistes du XIXe siècle ont poussé beaucoup plus loin que leurs prédécesseurs la distinction des régimes alimentaires. Ils ont reconnu des transitions multiples entre les mangeurs de feuilles, les floricoles et les bousiers.

La première tentative intéressante est celle de Mac Leay (1) dont la classification repose sur une combinaison de caractères morphologiques et éthologiques. Les pièces buccales et l'alimentation servent à définir les dix familles de Lamellicornes qui constituent le système, extrêmement ingénieux, du naturaliste anglais. Des convergences de caractères sont signalées entre divers groupes.

Latreille (2) a copié en grande partie le travail de Mac Leay et n'apporte que des locutions nouvelles (Coprophages, Phyllophages, etc.) pour désigner les familles de Lamellicornes. Il commet une grave erreur en considérant les Cétoines comme Mélitophiles et buveuses de nectar.

La même erreur se retrouve chez Mulsant (3) et Burmeister (4). Il est vrai qu'à d'autres points de vue ces deux auteurs marquent un progrès sur Mac Leay et Latreille.

Je ne suivrai pas les entomologistes plus récents que Burmeister dans leurs classifications des Lamellicornes. Rien de nouveau n'en sortirait à mon point de vue spécial.

Afin de pouvoir aborder fructueusement l'étude anatomique des pièces buccales, je me suis enquis, tant par l'observation directe que par la lecture de plusieurs ouvrages, des mœurs exactes des Lamellicornes. J'ai fait de ceux-ci une première *classification éthologique* en cinq groupes (1) :

a) Phyllophages ou mangeurs de feuillage du type Hanneton. Genres étudiés : *Melolontha*, *Polyphylla*, *Phyllopertha*, *Anisoplia*, *Rhizotrogus*, *Hoplia*.

b) Xylophages ou Saprophages mangeurs de bois pourri, de vermoulure d'arbres, de sciure, de tan, de terreau et autres matières végétales en décomposition. Genre étudié : *Oryctes*.

c) Anthophages ou mangeurs de fleurs (pétales, étamines,

(1) Mac Leay, 1819. *Horæ entomologicæ*.
(2) Latreille, 1825, *Familles du règne animal*.
(3) Mulsant, 1842, *Hist. nat. Coléoptères de France*. t. II.
(4) Burmeister, 1842 et 1847, *Handb. der Entomologie*. t. III et V.
(1) Bertin, 1920, C. R. Acad. Sciences. t. 170.

pollen) et de fruits sucrés. Genres étudiés : *Cetonia, Gnorimus, Trichius.*

Contrairement à l'opinion de Latreille, de Mulsant et de Burmeister, ces insectes ne boivent pas le nectar à la manière des papillons. Ils attaquent les parties solides mais les plus tendres de la fleur. Fabre a pu élever des Cétoines en captivité avec des fruits sucrés. Par contre, il a observé qu'elles ont peu de goût pour le miel.

d) Coprophages ou Bousiers mangeurs de bouses et de crottins. Genres étudiés : *Aphodius, Scarabæus, Sisyphus, Copris, Onthophagus, Phanæus.*

e) Nécrophages rongeant les partie tendineuses des cadavres de petits animaux. Genre étudié : *Trox.*

*
* *

Etant donnés les cinq groupes éthologiques précédents, recherchons si les pièces buccales des Lamellicornes appartiennent à cinq types bien distincts en correspondance avec le même nombre de régimes alimentaires.

J'ai commencé cette étude par celle des organes de la bouche du Hanneton *(melolontha vulgaris)*. Plusieurs raisons m'ont conduit à ce choix. Le Hanneton est un insecte commun et de grande taille. Il est, en outre, mangeur de feuilles et le moins spécialisé quant au régime alimentaire. Ses mandibules et ses mâchoires sont du type broyeur accompli. Aucune de ses pièces buccales n'est exagérément développée par rapport aux autres, comme ce serait le cas pour un Lucane ou une Cicindèle. Enfin, le Hanneton a été l'objet d'une monographie de la part d'un élève de Cuvier, Straus-Durckheim (1).

Mise en place et description de pièces buccales du hanneton.

La bouche de tous les Coléoptères, et des Hannetons en particulier, renferme de haut en bas une lèvre supérieure, une paire de mandibules, une paire de mâchoires et une lèvre inférieure.

(1) Straus-Durckheim, 1830, *Considérations générales sur l'anatomie comparée des animaux articulés auxquelles on a joint l'anatomie descriptive du Hanneton*, etc., pp. 64-75, 226-231, 257-259, Pl. I, fig. 6-14.

Chez le Hanneton, la *lèvre supérieure* (labre), insérée sur le bord du chaperon, est épaisse, entièrement cornée, formée de deux lobes profondément séparés et couverts de poils raides sur les deux faces.

Les *mandibules* ont la forme de pyramides triangulaires. Une des arêtes de la pyramide est dirigée dorso-ventralement et joue le rôle de charnière. Je la nommerai *arête externe* ou *cardinale*. Son bout ventral porte un condyle ou tête articulaire. L'autre extrémité, par contre, a une cavité articulaire où pénètre une apophyse de l'épicrâne. Je ne comprends pas pourquoi Straus-Durckheim décrit un condyle à chaque bout.

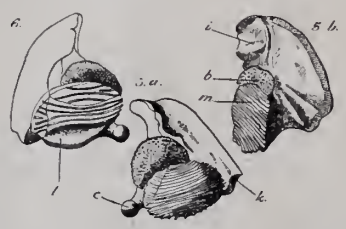


Fig. 1. — Mandibules de *Melolontha vulgaris*. — Mandibule droite vue par l'arête masticatrice *(5. a.)* et obliquement par la face dorsale et l'arête masticatrice *(5. b.)*; mandibule gauche vue par l'arête masticatrice *(6)* — *b.* brosse, *c.* condyle, *i.* tranchant incisif, *k.* cavité articulaire, *l.* lame membraneuse, *m.* facette molaire.

J'appelle *arête interne* ou *masticatrice* celle qui est vers l'axe du corps et par laquelle chaque mandibule affronte la mandibule opposée. L'arête masticatrice comprend deux parties : 1° Un *tranchant incisif* composé de deux ou trois lobes cornés fonctionnant comme des cisailles quand les deux mandibules se ferment simultanément ; 2° Une *facette molaire* très étendue et portant des lames parallèles analogues, toutes proportions gardées, à celles des molaires d'éléphants. Comme ces replis, elles servent au broyage des végétaux. Leur nombre est à peu près constant : une quinzaine au bord de la facette et une dizaine seulement au centre, ce qui tient à ce que certaines lames se bifurquent en arrivant au bord. Les lames sont en réalité des files de minuscules tubercules. Les facettes molaires frottent l'une contre l'autre quand les mandibules se ferment alternativement. Chacune d'elles est entourée d'une brosse de courtes

soies jaunâtres à laquelle Straus-Durckheim attribue sans preuve une fonction gustative. La brosse est un demi-anneau ou mieux un fer à cheval laissant libre le bord inférieur de la facette.

Les mandibules sont creuses, la cavité étant occupée par une sorte de pulpe dentaire comprenant des nerfs et des trachées. A un autre point de vue il est intéressant de constater que la mandibule gauche n'est pas tout à fait symétrique de la droite. Ses lames sont moins nombreuses, plus écartées et non disposées en éventail vers le bord inférieur de la facette molaire.

Les *mâchoires* du Hanneton sont robustes, entièrement cor-

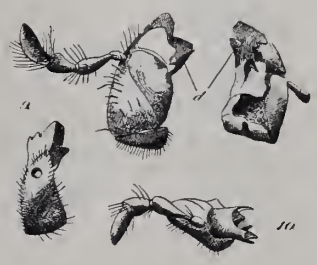


Fig. 2. — Mâchoire droite de *Melolontha vulgaris* — vue par la face ventrale *(7)*, par la face externe *(9)*, de dessus *(10)* et obliquement par la base et le condyle *(8)* — *d.* apophyse dentiforme.

nées et courtes. On peut les assimiler à des pyramides quadrangulaires tronquées portant sur leur troncature une pièce masticatrice appelée *galea*. La face externe de la pyramide porte un *palpe maxillaire* 4-articulé.

La *galea* possède quatre dents fortes, aiguës, que Latreille compare à de « véritables lanières déchirant et divisant les feuilles ». En plus de ces dents, il y en a une cinquième en apophyse dentiforme appartenant à la face interne de la mâchoire.

Un seul condyle d'articulation rattache les mâchoires au plancher buccal. Cela permet des mouvements plus variés que ceux des mandibules. Les mâchoires sont creuses et remplies de pulpe dentaire.

La *lèvre inférieure (Labium)* est une grande plaque formée d'une pièce inférieure ou menton et d'une pièce supérieure ou

languette. Le menton est articulé au bord de la bouche. La languette porte latéralement les deux *palpes labiaux* 3-articulés.

Pièces buccales des Phyllophages

Les pièces buccales du Hanneton ayant été décrites en détail dans les lignes précédentes, pourront servir de termes de comparaisons au cours de l'étude des autres Lamellicornes mangeurs de feuilles.

Les *lèvres* servent à retenir les aliments et à les ramener sans cesse sous les mandibules et les mâchoires. Ce rôle est surtout

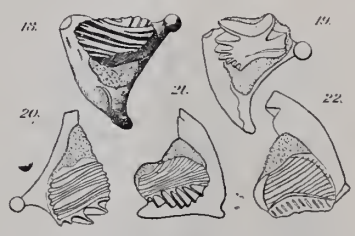


Fig. 3. — Mandibules droites de *Polyphylla fullo (18)*, de *Rhizotrogus marginipes (19)*, d'*Anisophia agricola (20)*, de *Phyllopertha horticola (21)* et d'*Anomala vitis (22)*.

dévolu aux palpes labiaux (d'ailleurs aussi aux palpes maxillaires). Leur rôle étant secondaire, on comprend que les lèvres varient peu et indépendamment des modifications du régime alimentaire.

Chez tous les Phyllophages, les *mandibules* ont la forme générale d'une pyramide triangulaire. L'arête cardinale a toujours un condyle à son extrémité ventrale et une cavité articulaire à l'autre bout. L'arête masticatrice est constamment formée d'un tranchant incisif et d'une facette molaire. Les différences portent seulement sur des détails, sans rompre l'homogénéité du groupe d'insectes considérés : homogénéité dans la forme des pièces buccales manifestement due à l'uniformité du régime alimentaire.

C'est au sujet du nombre et de la disposition des lames de la facette molaire que les mandibules des Phyllophages se distinguent le plus les unes des autres. Les figures suppléeront à plus de détails.

Ainsi que les mandibules, les *mâchoires* conservent partout, dans le groupe des Phyllophages, leur forme approximative de tronc de pyramide surmonté par la *galea*. Des différences avec les mâchoires de Hanneton ne sont appréciables que dans la forme et le nombre des dents terminales. *Anomala vitis*, par exemple, a 6 dents longues et grêles, au lieu de 4 dents courtes et larges au sommet de la *galea*.

Le genre *Hoplia* qui sert de transition, par son régime alimentaire, entre les mangeurs de feuilles et les mangeurs de fleurs, montre très nettement l'adaptation des pièces buccales dans une

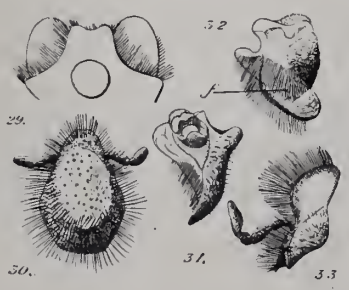


Fig. 4. — Pièces buccales d'*Oryctes grypus*. — Saillie des mandibules en avant de l'épistome *(29)*; lèvre inférieure vue par la face externe *(30)*; mandibule droite vue par l'arête masticatrice *(31)* et par la face dorsale *(32)*; mâchoire droite vue par la face ventrale *(33)*.

direction nouvelle que l'on retrouvera plus tard à propos des Cétoines et des Trichies. Faiblesse des mandibules dont les lames molaires et le tranchant incisif sont presque effacés ; *galea* des mâchoires à dents faibles et ombragées d'une touffe de poils, indiquent des mangeurs de feuillage qui ne dédaignent pas de butiner le pollen des fleurs.

Pièces buccales des Xylophages

Les *Oryctes* se nourrissent de bois pourri ou vermoulu, c'est-à-dire d'une matière pulvérulente qu'il est à peine nécessaire de broyer, mais dans laquelle il faut creuser des galeries « au moyen de la pelle et du balai », si l'on peut employer une telle comparaison. Il en résulte que la facette molaire et la *galea* doivent être rudimentaires ; que les mandibules doivent être consti-

tuées en cuillerons et que tous les organes de la bouche doivent être abondamment garnis de longs poils.

Or, toutes ces déductions concordent avec la réalité. Les *mandibules*, en particulier, sont de volumineux cuillerons dont le creux — ce qui sert de pelle pour le déblaiement des galeries creusées dans la vermoulure des vieux arbres — est tourné vers la face dorsale du corps. On conçoit qu'un tel dispositif soit éminemment favorable au fouissement par petits mouvements de la tête de bas en haut (dans la position physiologique). *Oryctes* signifie « animal fouisseur ».

Pièces buccales des Anthophages

Les Lamellicornes Anthophages, Cétoines, Trichies, et leurs alliés, vivent des fleurs dont ils broutent les parties les plus tendres (pétales, étamines) et recueillent le pollen. En aucun cas le nectar ne peut être utilisé par ces insectes car ils n'ont point d'organe suceur ou lècheur adapté à la préhension des aliments liquides.

J'ai pris soin de noter, au début de ce travail, les opinions de quelques anciens entomologistes sur les *mandibules* des Cétoines. De Geer dit que ces insectes n'ont pas de « dents ». Puis il rectifie son jugemnt par la description suivante : « Il y a deux pièces plates, fort minces, transparentes... On pourrait croire que ce sont des dents, mais, comme elles n'ont ni la figure, ni la dureté et la raideur nécessaire à des dents, je ne saurais les regarder comme telles ». A l'époque où écrivait de Geer (1774) le principe des homologies, fondement de l'anatomie comparée, n'était pas encore établi et le simple fait d'une différence de constitution entre deux organes suffisait pour qu'on refusât de leur donner le même nom. Olivier, en 1789, affirme aussi, sans plus s'informer, que les Cétoines ont pour caractère fondamental la privation des mandibules.

Ce que l'on doit retenir de ces opinions erronées est que les mandibules des Anthophages sont faibles, très petites et invisibles à première vue. Pour les obtenir intactes, tellement elles sont fragiles, il faut crever les yeux de l'animal avec une aiguille lancéolée, dégager les articulations des mandibules et faire sauter celles-ci par une pesée sur l'aiguille. Les mandibules

n'ont pas de tranchant incisif ni, à plus forte raison, de cuilleron, comme chez les *Oryctes*. Elles sont réduites à leur partie molaire qui est elle-même rudimentaire. Toute cette constitution paraît nettement appropriée à la nature des aliments habituels des Anthophages. Leur nourriture consiste en substances molles ou pulvérulentes qui ont à peine besoin d'être découpées par des incisives ni broyées par des molaires.

Les mâchoires des Cétoines et des Trichies montrent un des plus remarquables phénomènes d'adaptation, dont on peut suivre les étapes à partir du genre *Hoplia* qui appartient aux Lamellicornes Phyllophages. Que l'on se rappelle le début d'adaptation à la nourriture pollinique offert par ce dernier

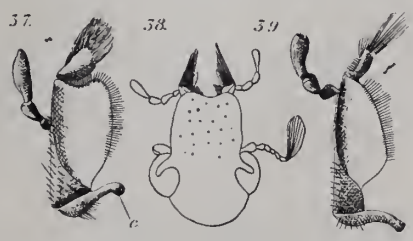


Fig. 5. — Mâchoires droites de *Cetonia aurata (37)* et de *Trichius fasciatus (39)*; tête de ce dernier vue par la face dorsale *(38)*.

genre. Les dents de la *galea* y sont ombragées de poils formant des touffes ou pinceaux pour recueillir à l'occasion le pollen des fleurs. Chez les Anthophages la même adaptation est poussée à l'extrême. Les mâchoires tout entières ont tendance à se transformer en pinceaux : 1° leur corps est allongé au maximum ; 2° leur articulation à la paroi buccale se fait par un long bras de levier qui permet à l'insecte d'allonger le plus possible ses mâchoires vers l'avant ; 3° leur *galea*, appropriée au plus haut degré à la récolte du pollen, est réduite en propres termes à la forme d'un pinceau avec son manche.

Les caractères si intéressants des mâchoires n'apparaissent pas seulement à l'examen microscopique. Ils sautent aux yeux de toute personne qui manipule des Trichies et, à un moindre degré, des Cétoines. Les pinceaux de poils des mâchoires de Trichies sortent de la bouche à l'état de repos et sont au moins égaux en longueur à la moitié des antennes. Cela explique les

noms vulgaires et scientifiques donnés aux insectes en question. *Trichius* vient d'un mot grec signifiant poil. En Allemagne les Trichies sont connues sous le nom de Pinselkäfer, c'est-à-dire Scarabées à pinceaux. Regardons une tête de Trichie par la face dorsale et nous serons frappés, non seulement de la saillie des pinceaux, mais de l'extraordinaire allongement de toute la tête. Il semble qu'elle soit ainsi disposée pour pénétrer dans la corolle des fleurs et atteindre le pollen.

Pièces buccales des Coprophages

Parmi ces Lamellicornes une place spéciale doit être réservée aux *Geotrupes*. Non seulement ces Bousiers mangent la totalité des bouses et des crottins, y compris les brins de paille et les grains non digérés, mais encore ils sont de véritables mineurs creusant les sols les plus durs, voire celui d'une route, afin d'y établir leurs terriers. *Geotrupes* signifie « trouenr de terre ».

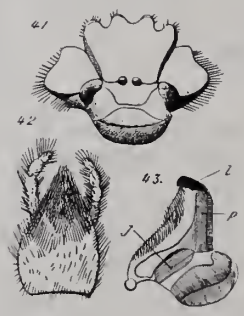


Fig. 6. — Tête de *Scarabæus sacer* vue par la face dorsale *(41)*. Lèvre inférieure *(42)* et mandibule droite *(43)* du même insecte — j. *conjunctivus*, p. *prostheca*, t. *theca*.

Les mandibules des *Geotrupes* sont à la fois masticatrices par la facette molaire et pioches de terrassiers par la pointe. Elles se terminent par deux fortes dents chitineuses dont il n'y a pas d'équivalent chez les autres Bousiers. Les dents mandibulaires des *Geotrupes* ne leur servent pas à triturer les aliments. Ce sont des outils pour fouir la terre et non pour manger. Il m'est donc permis d'en faire abstraction dans ce travail consacré à l'adaptation des pièces buccales *aux régimes alimentaires*.

Procédant de la sorte, je suis arrivé à cette conclusion que tous les Bousiers ont des pièces buccales identiques, mises à

part quelques différences de détails. Ils se distinguent nettement par leurs organes masticateurs des groupes éthologiques voisins ; mais entre eux existe la plus grande uniformité.

Les *mandibules* sont des lamelles flexibles, en grande partie membraneuses, à large surface mais peu épaisses. On y reconnaît cependant une forme générale de pyramide triangulaire, comme chez les autres Lamellicornes, avec charnière dorso-ventrale pourvue d'un condyle et d'une cavité articulaires. La facette molaire, presque lisse, est confinée tout à la base. Le tranchant incisif est remplacé par une raclette mobile, couverte d'un velouté de soies fines et bordée d'une rangée de poils raides comparables aux dents d'un peigne.

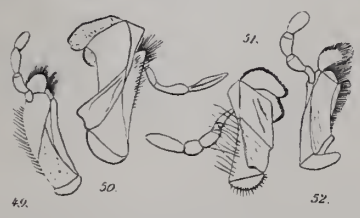


Fig. 7. — Mâchoires de *Geotrupes stercorarius* (49), de *Scarabæus sacer* (50), d'*Onthophagus maculatus* (51) et de *Geotrupes stercorarius* (52).

Les *mâchoires* n'ont que vaguement la forme d'une pyramide quadrangulaire tronquée. En outre, la *galea*, loin de constituer une pièce massive à dents capables de déchirer les aliments coriaces comme chez les Phyllophages, ou d'être le pinceau à cueillir le pollen qui existe dans le groupe des Anthophages, se résout en un lobe demi-circulaire frangé de poils très courts. On ne peut s'empêcher de reconnaître qu'il s'agit là encore d'une raclette à matière stercorale peu consistante et que mâchoires et mandibules convergent dans leur adaptation au régime alimentaire.

Nulle part chez les Bousiers n'existent de longs poils qui s'engueraient trop facilement au contact des matières stercorales. Partout, au contraire, des velautés de soies fines.

Pièces buccales des Nécrophages

Je n'ai pu étudier que des *Trox*. Ce sont de petits insectes habitant les régions sablonneuses. Ils ne sont point fouisseurs

ou fouissent le sable peu résistant ; ce qui éloigne immédiatement la préoccupation de savoir si leurs pièces buccales ont des parties fouisseuses ne servant pas à la mastication, comme c'est le cas pour les *Geotrupes*.

Trox vient du grec trogo, je ronge. Les *Trox rongent*, en effet, les cadavres de petits animaux. L'étude de leurs pièces buccales conduit à y voir une adaptation à ce nouveau régime, et une convergence de caractères avec les Nécrophores *(Silpha* et *Necrophorus)* qui appartiennent cependant à un tout autre groupe entomologique.

Les *mandibules* des *Trox* sont aplaties dorso-ventralement et tendent vers la forme d'une simple lame triangulaire arquée

Fig. 8. — Mandibule droite de *Trox perlatus* vue par l'arête masticatrice *(53)* et par la face dorsale *(54)*. Mâchoire droite du même insecte *(55)*.

vers l'intérieur de la bouche. L'arête masticatrice présente de bas en haut une petite facelle molaire faiblement ridée, une petite brosse et un long tranchant incisif. Il y a manifestement réduction de la partie broyante (facette molaire) au profit de la partie coupante (tranchant incisif).

Les *mâchoires* ont une forme pyramidale confuse. La majeure partie est une grande lame tridentée : la *galea* est une première dent triangulaire ; l'apophyse dentiforme est une seconde dent et la face interne elle-même en est une troisième. Une rangée de poils ombrage le trident maxillaire ainsi constitué.

Sans entrer dans plus de détails auxquels suppléeront les figures, on peut comparer les mandibules des *Trox* à des lames de faux et leurs mâchoires à des tridents, ces expressions ayant l'avantage de bien peindre les caractères essentiels de chacune des pièces buccales.

Si l'on compare les mandibules et les mâchoires des *Trox* à celles des Silphes et des Nécrophores, on ne peut nier la conver-

gence de caractères à laquelle je faisais allusion tout à l'heure. Il apparaît que les pièces buccales des Trox ressemblent aux mêmes organes des Silphides. La convergence est tout au moins ébauchée entre ces insectes appartenant à des familles distinctes.

Le phénomène de convergence est d'autant plus intéressant dans le cas des *Trox* et des Silphides qu'il a une contre-partie. Non seulement certains Nécrophores *(n. germanicus)* vivent indifféremment des cadavres et des excréments d'animaux herbivores, mais Lacordaire (1) a séparé des Silphides, dans une tribu spéciale, des insectes « ne se rencontrant jamais dans les cadavres, mais dans les champignons, sous les écorces vermoulues et dans les détritus végétaux en général ». Or, cette tribu des Silphides, ayant le régime alimentaire de certains Lamellicornes, est caractérisée morphologiquement par la possession d'une facette molaire à la base des mandibules, c'est-à-dire d'un organe éminemment caractéristique des Coléoptères Lamellicornes.

Avant de clore l'étude des *Trox*, il me reste à rappeler qu'ils ont à l'état vivant une odeur musquée, identique à celle des Silphides. Cette nouvelle convergence a beaucoup d'intérêt. Elle prouve que le fait de se nourrir de cadavres modifie profondément le chimisme ou mieux le métabolisme d'un être vivant. C'est un argument de plus, après ceux accumulés par divers auteurs et en particulier par Houssay (2), en faveur de la variation considérée comme le retentissement *dans tout l'organisme* d'une variation concomitante du milieu extérieur.

*
* *

Le moment est venu de dégager des faits mis en lumière dans ce travail, ceux qui en constituent le véritable intérêt.

Je crois avoir établi la série des faits suivants :

1° *Les Coléoptères Lamellicornes appartiennent à cinq groupes éthologiques fort nets au point de vue du régime alimentaire.*

2° *Les pièces buccales des Lamellicornes appartiennent à cinq*

(1) Lacordaire, 1854, *Hist. nat. des Insectes-Coléoptères*, t. II, p. 199.

(2) Houssay, 1907, Etudes sur six générations de poules carnivores. *Arch. Zool. expérim.*, s. 4, t. VI.

types bien distincts qui correspondent aux cinq groupes éthologiques précédents.

a) Chez les Phyllophages les mandibules ont une facette molaire très étendue et pourvue de lamelles. Il y a, en outre, un tranchant incisif formé de plusieurs lobes cornés. Les mâchoires ont une *galea* massive à fortes dents et une apophyse dentiforme. Les organes de la bouche sont relativement peu poilus.

b) Chez les Xylophages étudiés, c'est-à-dire dans le genre *Oryctes*, les mandibules ont une très petite facette molaire à surface irrégulièrement plissée et le tranchant incisif est mousse ; mais toute la pointe des mandibules est convertie en un fort cuilleron retroussé vers le haut. Les mâchoires ont une *galea* réduite à un lobe demi-circulaire frangé de longues soies. Tous les organes de la bouche sont très velus.

c) Chez les Anthophages les mandibules sont rudimentaires et molles. Les mâchoires sont allongées et articulées à la tête par un long bras de levier. La *galea* est convertie en un pinceau de poils avec son manche. Tous les organes de la bouche sont velus.

d) Chez les Coprophages les mandibules ont une facette molaire presque lisse et confinée tout à la base. Le tranchant incisif est remplacé par une raclette flexible, couverte d'un velouté de soies fines et bordée d'une rangée de poils raides. La *galea* des mâchoires est un lobe demi-circulaire servant aussi de raclette à matière stercorale.

e) Chez les Nécrophages étudiés (genre *Trox)* les mandibules sont des lames falciformes tranchantes, à facette molaire fort petite. Les mâchoires sont des tridents.

3° Le genre *Hoplia*, parmi les Phyllophages, a sa *galea* ombragée d'une touffe de poils qui annonce le pinceau des Anthophages. Or, les Hoplies se nourrissent indifféremment de feuilles et de fleurs.

4° Le genre *Trox* a des pièces buccales convergeant vers celles des Silphides. Or, son régime alimentaire confine précisément à celui des Nécrophores et des Silphes.

5° *Les faits précédents et la coïncidence entre la classification éthologique des Lamellicornes et leur classification morphologique établie d'après les pièces buccales permettent de conclure à une adaptation de ces dernières aux régimes alimentaires.*

L'adaptation est la conformité de structure d'un organe aux conditions dans lesquelles il fonctionne. Or, on voit nettement, chez les Lamellicornes, l'appropriation de telle ou telle forme des pièces buccales à telle ou telle propriété physique de l'aliment (une molaire forte et lamelleuse correspond à un aliment coriace ; un long pinceau de poils sert à cueillir le pollen ; un velouté de soies fines et des raclettes sont en accord avec la fluidité et la bistité des bouses ; etc.)

6° *Malgré leurs différences adaptatives, les organes de la bouche des Lamellicornes ont des caractères fondamentaux communs qui attestent leur parenté réelle.*

Les mandibules sont des pyramides triangulaires. La charnière a une direction dorso-ventrale et, contrairement à l'opinion de Straus-Durckheim, elle n'a qu'un seul condyle d'articulation, à l'extrémité ventrale. A l'autre bout est une cavité articulaire. A la base de l'arête masticatrice est une facette molaire.

Les mâchoires se laissent ramener à des pyramides quadrangulaires tronquées portant la *galea* sur leur troncature. Les palpes maxillaires sont 4-articulées.

Les lèvres sont peu intéressantes. Les palpes labiaux ont deux, trois ou quatre articles.

OBSERVATIONS BIOLOGIQUES

SUR

TINGIS PYRI F., LE TIGRE DU POIRIER

PAR

MM. CL. GAUTIER, S. BONNAMOUR ET J. CHIFFLOT

MÉMOIRE

présenté à la Société Linnéenne de Lyon,
en la Séance du 22 mai 1922.

Le Tigre du poirier (*Tingis pyri* F.) est un hémiptère dont les ravages sont des plus nuisibles au poirier et au pommier.

La légende biologique du Tigre.— Tous les traités d'Entomologie, jusqu'aux plus récents, décrivent avec une inexactitude à peu près totale les dégâts et la biologie de *Tingis pyri*. Voici brièvement résumée la légende du Tigre : « L'insecte adulte se montre en été ; les Tigres vivent en colonies nombreuses à la face inférieure des feuilles de poirier ; par des milliers de piqûres ils provoquent l'exsudation de gouttelettes de sève qui s'agglomèrent, se dessèchent, brunissent, et forment les petites taches visqueuses, noires, luisantes, qui donnent à la feuille un aspect tigré ; pour d'autres auteurs, la piqûre de l'insecte détermine la formation de « petites galles » noires. » On trouve cette légende chez J.-B. Géhin (1862), Boisduval (1867), C. Rampon (1898), Valéry Mayet (1899), Noël (1905), Passy (1910), Sorauer (1913), Vermorel et Dantony (1914), E. Dongé et P. Estiot (1921), G. Guénaux (1922).

Cependant des notions plus exactes se trouvent dans G. Leonardi (1901) qui signale l'existence du *Tingis* adulte pendant toute l'année et ses dégâts dès le début du printemps. En France, Lécaillon (1919) a mentionné l'existence de l'insecte adulte, en Haute-Garonne, du 18 mai au 4 décembre 1918 ; cet auteur a montré que les points ou taches noirâtres que l'on trouve derrière les feuilles sont dus aux déjections des *Tingis*. En ce qui concerne la ponte et le développement de l'animal, des renseignements se trouvent dans deux mémoires que nous n'avons pu consulter, celui de Schreiner (1910) et celui de

Plotnikov (1911). [Un mémoire italien de la plus haute importance sur les mêmes sujets, celui de Domenico Durante (1917) nous a été signalé fin juin 1922 par M. P. Marchal, alors que tout l'essentiel de nos recherches avait été effectué et présenté en mai et juin 1922 à la Société Linnéenne et annoncé par une courte note d'un grand journal quotidien, *le Progrès de Lyon*, le 22 juin 1922. Ce mémoire italien a paru dans le public avec un retard considérable, puisque la bibliothèque de notre Société ne l'a pas encore reçu et que la bibliothèque de l'Université de Lyon n'a pu l'avoir, après des demandes réitérées, que le 4 juillet 1922. C'est ce qui explique pourquoi Dongé et Estiot (1921), pourquoi Guénaux (1922) dont l'ouvrage reflète pourtant l'enseignement entomologique donné à l'Institut agronomique de France, pourquoi Bourdin, aussi, dans un article paru le 3 juin 1922, dans *la Nature*, ne font aucune mention des recherches de Durante ; nous-mêmes n'avons pu nous en inspirer et nous publierons ici, avec leur caractère entièrement personnel les résultats de nos travaux tels qu'ils ont été exposés et présentés aux séances de la Société Linnéenne de Lyon].

Distribution géographique. — Le Tigre du poirier semble connu et très répandu en France. Amyot et Serville le donnent comme fréquent à Paris. Géhin, en 1860, signale son invasion dans les environs de Metz, dans les départements de la Moselle, de la Meurthe et des Vosges. Valéry Mayet, en 1899, l'a trouvé en abondance à Montpellier. En 1898, Lécaillon a étudié ses dégâts dans la Haute-Garonne. Dans la région lyonnaise, nous l'observons depuis deux ans à Saint-Genis-Laval et à Chazay-d'Azergues. L'un de nous (Chifflot) en a reçu de Montluel, de Vassieux et de Chalon-sur-Saône.

En Europe, il semble avoir une extension assez considérable. En Italie, Caruso et Targioni-Tozzetti le signalent dans les campagnes de Pise, de Florence et de Naples. En 1918, d'après Schneider-Orelli, il aurait fait son apparition dans la Suisse du Sud. Depuis 1894, il a été observé par Sajo en Hongrie, autour de Budapest ; en 1913, en Autriche et dans l'Allemagne du Sud ; en 1916, en Livonie, par Schumacher. Malkoff l'avait déjà signalé en Bulgarie, à Sadova. Enfin, dès 1910 et 1911, il a été étudié en Russie par Schreiner et en Asie, au Turkestan, par Plotnikov.

Il semble, d'après ces données, que le *Tingis pyri* se localise plus particulièrement dans le Sud de l'Europe, sans cependant avoir de prédilection pour les climats chauds ou froids.

Technique. — Un grand nombre de nos observations ont été faites dans des vergers ravagés par les *Tingis* (accouplement, ponte, éclosion, succion). Les mêmes phénomènes, les phases de développement, la souillure des feuilles par les déjections ont été d'autre part suivis à loisir sur des animaux élevés ou conservés dans des tubes de verre de 12 centimètres de hauteur et de 3 centimètres de diamètre, fermés avec des bouchons de liège. Les animaux étaient placés là à la face inférieure de feuilles de poirier qu'on renouvelait tous les deux ou trois jours.

Observations. — *Polyphagie de Tingis pyri.* — Le Tigre ne s'attaque pas seulement au poirier, mais aussi au pommier (Grandi, Leonardi, Lécaillon), au pêcher (Kirchner, Reh), à l'abricotier, au cerisier, au noyer (Reh). Nous-mêmes avons trouvé des Tigres adultes, mâles et femelles, sur des feuilles de cassis *(Ribes nigrum* L.), le 16 avril 1922, à Châtillon-d'Azergues ; à cette époque, dans cette localité, les feuilles des poiriers étaient encore enroulées. En septembre 1922, nous avons trouvé de nombreux *Tingis* sous les feuilles de pêcher, de cognassier, et d'autres, en moins grand nombre, sous les feuilles de rosier. Pêchers, cognassiers, rosiers n'étaient d'ailleurs qu'à peu de distance de poiriers et pommiers à feuilles entièrement détériorées par le Tigre, et dont le pétiole se cassait au moindre contact. Il nous semble donc que c'est à défaut de sa nourriture ordinaire que le Tigre envahit d'autres arbres ou arbustes. Nous avons encore observé l'adulte et des larves au dernier stade le 1er novembre. Le 3 décembre, malgré qu'il y eût encore quelques feuilles au sommet des poiriers et pommiers attaqués, on ne voyait plus sur elles aucun Tigre.

Succion. — Le Tigre possède un rostre articulé, formé de plusieurs segments. Lorsque le groupe des stylets est enfoncé dans la feuille, le premier et le deuxième segments de la gaîne forment un angle et, avec les stylets, pénétrant seuls jusqu'au parenchyme palissadique foliaire, un triangle à sommet postérieur dont les stylets sont, en avant, la base. L'insecte laisse son rostre fixé très longtemps au même point, avant de changer de place, et l'observateur muni d'une forte loupe (Leitz, gr. trente

ou quarante) peut l'examiner à loisir. De temps à autre, l'insecte élève et abaisse la tête, en retirant ou enfonçant les stylets, sans changer le rostre de place, mais en faisant varier l'angle des deux premiers segments de la gaîne.

Accouplement. — Le *Tingis* mâle se différencie immédiatement de la femelle par l'aspect de l'appareil génital externe, qui présente en arrière et en haut deux volumineux crochets constituant un forceps remarquable. Si l'on suit à la loupe le début de l'accouplement, on voit que les segments de l'appareil génital peuvent exécuter des mouvements de latéralité, et, dans un autre sens, de rotation partielle autour de leur axe longitudinal. Pour s'accoupler, le mâle monte un instant sur le dos de la femelle, puis il vient se placer à l'un de ses côtés. Pendant l'accouplement, le dos du mâle est au-dessous du ventre de la femelle, les corps des deux insectes formant un angle droit ou à peine aigu ; les ailes du mâle sont au-dessus de celles de la femelle, parfois entrecroisées avec elles ; le forceps est un peu écarté. L'accouplement dure longtemps (nous en avons observé de près de trois heures). Les pattes antérieures et moyenne droite du mâle, s'il est à droite de la femelle, restent souvent sans toucher la feuille, sur laquelle s'appuie beaucoup plus fréquemment la patte postérieure droite ; les pattes moyenne et postérieure gauches du mâle sont tendues et leurs griffettes accrochées à l'aileron droit, ou l'une à l'aileron droit, l'autre à la palette médiane du thorax de la femelle, ou à l'une des pattes de gauche de celle-ci. La disposition est inverse si le mâle est à gauche. De temps à autre, la femelle qui continue de manger, se déplace, et le mâle levant les pattes, si elles touchent la feuille, se laisse transporter par elle.

Nous avons observé des accouplements depuis les premiers jours de mai. Le même mâle s'accouple avec plusieurs femelles; la femelle fécondée peut s'accoupler avec un autre mâle. Nous avons pu conserver vivants dans nos tubes d'élevage, pendant un mois et demi et plus de deux mois, des femelles et des mâles qui s'étaient accouplés. La survie dans les deux sexes est donc très longue après l'accomplissement de la fonction génitale. Cinq à six jours après l'accouplement (en juillet) la femelle pond ses œufs ; la ponte dure plusieurs jours.

Œufs. — Nous les avons trouvés dès la deuxième quinzaine

de mai, sur les poiriers. Les œufs sont pondus à la face inférieure des feuilles. Ils sont implantés dans le parenchyme foliaire (1) et entourés par les déjections. L'inspection de la face supérieure de la feuille montre que la femelle mange tout en pondant. Les œufs sont déposés isolément, un seul par gouttelette stercorale. Parfois, ces œufs sont isolés, assez éloignés les uns des autres ; d'autres fois, les déjections qui les entourent sont bien plus rapprochées, et l'on peut avoir ainsi des groupes irréguliers d'œufs (toujours un par déjection) allant de trois ou quatre à plus d'une trentaine et peut-être davantage encore. Il peut y avoir plusieurs de ces groupes sur une même feuille. Les œufs sont implantés plus ou moins verticalement dans la déjection. Avec une forte loupe (gr. trente ou quarante) on voit que certaines déjections sont surmontées d'une sorte de cratère à fond plus ou moins noirâtre, bordé d'une collerette grisâtre ou brunâtre, plus ou moins évasée. Ce sont les œufs, et cratère et collerette sont le couvercle de l'œuf. Les déjections qui contiennent les œufs sont fréquemment moins étendues, moins brunâtres et moins luisantes que les chiures à d'autres périodes de la vie des femelles. Si ce ne sont pas les déjections ordinaires qui ont été prises par les anciens auteurs pour des galles causées par le Tigre, ce sont, sans doute, les œufs.

Evolution dans l'œuf. — Dix-sept jours après la ponte, en fin juillet et début d'août, nous avons vu les jeunes larves sortir de l'œuf.

Eclosion. — Nous avons maintes fois suivi et pu montrer à de nombreuses personnes, l'éclosion des larves du Tigre. On voit le couvercle de l'œuf avec sa collerette s'élever lentement et verticalement, coiffant comme d'une couronne une petite masse blanche qui est la tête de la jeune larve, bien reconnaissable aux yeux pourvus de cinq taches rouges. L'animal grossit à vue d'œil, vraisemblablement grâce à l'air qui remplit ses trachées. Il s'élève, coiffé du couvercle de l'œuf, à une assez grande hauteur. Alors, la tête et le haut du dos se courbent, le couvercle se détache et glisse, très généralement sur l'avant du

(1) Ce détail de l'implantation dans le parenchyme nous a été signalé par M. P. Marchal, d'après Durante.

corps, et ce couvercle est tiré vers l'enveloppe de l'œuf par un pédicule qui se rétracte fortement. Pendant toute cette phase de l'éclosion, et après, on observe dans la tête, par transparence, un mouvement pulsatile intense. (Rarement le pédicule se rompt et la larve reste coiffée de sa couronne. Rarement aussi, au début de l'éclosion, le couvercle de l'œuf se trouve projeté à une petite distance, et l'on peut voir la larve s'élever sans sa couronne). Après la descente du couvercle, le petit insecte continue de s'élever verticalement. Il remue parfois un peu les pattes et les antennes. Bientôt les antennes s'élèvent l'une après l'autre et se tendent en avant, formant un angle droit avec le corps toujours vertical sur l'œuf. Les pattes s'écartent un peu plus. Une antenne, puis l'autre, vient prendre sa place normale par rapport à la tête ; les pattes s'écartent, la petite larve s'agite, bascule parfois un peu en arrière, puis s'incline en avant et pose ses pattes sur la feuille. Elle avance un peu, étire l'abdomen, maintenant tout entier sorti de l'œuf, pour rompre un pédicule par lequel cet abdomen tenait encore à l'œuf. Puis, le petit insecte ne tarde guère à marcher sur la feuille, et, y implantant son rostre, à prendre de la nourriture.

Mues. — Cinq mues se produisent chez *Tingis pyri* entre la naissance et l'état adulte. La durée de ces phases larvaires est variable dans certaines limites suivant les individus. En prélevant, en effet, de jeunes Tigres nés en assez grand nombre à peu d'heures d'intervalle, et en les élevant ensemble, nous avons obtenu dans deux séries les chiffres suivants :

1° Tigres nés le 23 juin : de la naissance à la première mue, cinq et six jours ; de la première à la deuxième mue, quatre et cinq jours ; de la deuxième à la troisième mue, trois jours ; de la troisième à la quatrième mue, trois jours ; de la quatrième à la cinquième mue, cinq et six jours.

2° Tigres nés le 28 juin : de la naissance à la premire mue, quatre jours ; de la première à la deuxième mue, deux jours et demi et trois jours ; de la deuxième à la troisième mue, deux jours et demi et trois jours ; de la troisième à la quatrième mue, trois jours ; de la quatrième à la cinquième mue, sept jours.

Générations. — Nous avons noté, les 3 et 4 juin, les premières éclosions de *Tingis* sur nos arbres fruitiers. Au début

de novembre, nous avons encore observé de tout jeunes Tigres sur les feuilles. Le développement de l'insecte, de la ponte à l'imago, exigeant un peu plus d'un mois et quart, et le temps nécessaire à l'accouplement et à la ponte étant de quelques jours encore, on peut donc compter une série de quatre générations jusqu'au début de novembre, peut-être plus dans les années très chaudes. Mais, en fait, les anciennes femelles ne cessant pas de s'accoupler et de pondre, il en résulte une telle intrication de ces générations que, pendant toute la saison, on rencontre, à peu près constamment, des œufs, des larves et des adultes. Un certain nombre de ces adultes passent sûrement l'hiver puisqu'on les retrouve tels au printemps, au départ de la végétation.

ÉTUDES

SUR LES

CRYPTOPHAGINÆ[1]

(Coléoptères Erotylides)

II. *Henoticus californicus* Mannerheim, espèce américaine en voie d'acclimatation européenne

PAR

L. FALCOZ

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon,
en la séance du 26 juin 1922.

INTRODUCTION

On connaît le rôle important joué par l'intervention de l'homme dans l'extension géographique de certains insectes. Parfois cette action se manifeste volontairement et dans un but utilitaire comme dans le cas des espèces domestiquées *(Bombyx mori, Apis mellifica)* ou bien acclimatées dans une contrée pour y être utilisées, soit comme auxiliaires dans certaines cultures spéciales (caprification au moyen de *Blastophaga)*, soit comme prédatrices ou parasites vis-à-vis d'ennemis des récoltes *(Calosoma sycophanta* contre *Lymantria dispar, Novius cardinalis* contre *Icerya Purchasi*, etc.). Mais le plus souvent, c'est d'une façon fortuite, et à la faveur des migrations humaines ou des transports commerciaux, que des insectes sont introduits d'une région dans une autre. S'ils rencontrent des conditions favorables d'existence sur leur nouveau territoire, ils peuvent s'y installer définitivement et devenir, dans de certains cas, par leur multiplication intensive, de vé-

(1) Voir *Annales de la Société Linnéenne de Lyon*, t. LXVIII, 1921, p. 25.

ritables fléaux. L'invasion du *Phylloxera vastatrix* en Europe et celle du *Lymantria dispar* en Amérique, datant l'une et l'autre du siècle dernier, en sont des exemples demeurés célèbres.

Plus près de nous et dans le cours de ces dernières années, un certain nombre d'introductions d'insectes exotiques nuisibles ont été signalées en Europe : Cochenilles diverses, Teigne de la pomme de terre, Fourmi d'Argentine, pour ne citer que les plus notables au point de vue économique.

En ce qui concerne plus particulièrement les Coléoptères, nombreux sont les représentants de cet Ordre qui accompagnent, dans les diverses régions du globe où elles sont exportées, les substances dont ils se nourrissent. Ce sont généralement des insectes de petite taille appartenant à un nombre limité de familles. Les uns, représentés surtout par des Curculionides, Scolytides, Bostrychides, Bruchides, etc., sont essentiellement nuisibles, car ils vivent en phytophages au détriment de certaines marchandises transportées : d'autres, appartenant principalement aux Lathridiides et Cryptophagides, peuvent être considérés comme indifférents sous le rapport économique, leur nourriture étant composée des moisissures qui se développent souvent sur les denrées ou autres produits commerciaux ; certains, enfin, les Cucujides ou tels Dasytides (1), par exemple, se comportent en prédateurs aux dépens des espèces précédentes et jouent, par conséquent, un rôle d'une certaine utilité.

Parmi les espèces mycophages auxquelles il est fait allusion ci-dessus, certaines, appartenant principalement aux genres *Lathridius*, *Corticaria*, *Cryptophagus*, *Henoticus*, sont douées d'un pouvoir d'extension considérable dû, sans doute, à leur facilité d'adaptation aux diverses conditions climatiques ainsi qu'à la nature spéciale de leur régime alimentaire composé de moisissures, celles-ci très répandues elles-mêmes sur la surface du globe. Les étapes successives de la dissémination de quelques-unes de ces espèces ont pu être relevées et on trouve chez divers auteurs, notamment Lesne [18], Sainte-Claire Deville

(1) Voir Bourgeois. Sur le cosmopolitisme de l'*Acanthocnemus ciliatus* Perris (*Bull. Soc. entom. France*, 1904, p. 25-26).

[20, 23, 24], Hustache [15], Speiser [28], d'intéressants renseignements à cet égard.

C'est ainsi que *Lathridius nodifer* Westw., importé vraisemblablement d'Australie en Angleterre, vers le début du XIXe siècle, fut introduit en France autour de 1850. Depuis, il s'est propagé de proche en proche sur le continent et n'est parvenu en Europe centrale qu'à la fin du siècle dernier, vers 1890. Actuellement, il représente en France l'une des espèces les plus communes du genre.

Lathridius Bergrothi Reitt., originaire du Nord de l'Europe, gagne, depuis quelques années, les régions méridionales. Je l'ai rencontré à plusieurs reprises dans une cave à Vienne en Dauphiné. Cette localité paraît être jusqu'ici la limite extrême de son extension vers le sud. Quant à *Henoticus californicus* Mannerh. qui fait l'objet de la présente note, il est d'introduction relativement récente et j'ai pensé qu'il y aurait intérêt à fournir quelques précisions sur son origine, son aire de dispersion actuelle, sa morphologie et certains points de sa biologie.

I. Origine et étapes de la dissémination en Europe.

En 1843, Mannerheim décrivit sous le nom de *Cryptophagus californicus* un Coléoptère nouveau provenant de Nouvelle-Californie. Il ne fut plus ensuite question de cet insecte, lorsqu'en 1900, Casey [6], l'attribuant au genre *Henoticus*, en donna une description complémentaire.

Quelques années plus tard, en 1906, fut trouvé, à Coblenz, un unique individu d'un *Henoticus* que Reitter considéra comme inédit et dénomma *germanicus*. En 1912, Everts [10] signalait l'espèce dans deux localités de Hollande : Arnheim et La Haye, où elle avait été recueillie sur des abricots séchés provenant de Californie. La même année, Blenkarn [3] relatait la présence d'*Henoticus serratus* Gyll. dans un magasin, à Londres. Peu après, Newbery [19] rapportait cette dernière capture à *Henoticus germanicus* Reitt. L'auteur indiquait à cette occasion les caractères différenciant les deux espèces. Toujours au cours de cette même année 1912, Sainte-Claire Deville [22] et moi-même [11] faisions, l'un et l'autre, connaître

la capture, à Vienne en Dauphiné, d'un *Henoticus* considéré comme le *serratus*, tout en signalant l'aberrance de certains caractères présentés par l'exemplaire recueilli.

L'année suivante, Sainte-Claire Deville [23] rectifiait le nom de *serratus* en celui de *germanicus* et faisait pressentir l'origine exotique de l'insecte. Champion [7], de son côté, se rapportant à l'observation d'Everts signalée plus haut, suggérait l'hypothèse d'une importation possible avec des abricots séchés, provenant de Californie.

En 1914, j'annonçais [12] la trouvaille d'un second individu du même insecte dans la même cave. Je précisais en même temps les conditions de capture du premier exemplaire trouvé à Vienne.

Durant les six années suivantes, la bibliographie reste muette au sujet d'*Henoticus germanicus*, lorsqu'en 1920 Keys [17] fit savoir qu'il avait trouvé à Plymouth six spécimens de cette espèce accompagnés de plusieurs larves sur un morceau de pain abandonné depuis longtemps dans une boîte à biscuits où se trouvait également un pot de confitures. La même année, Blair [2] signalait que le Muséum de Londres venait de recevoir un certain nombre d'imagos et de larves du même insecte, recueillis sur de la confiture fabriquée dans une manufacture de Londres. La notice était terminée par une description succinte de la larve.

Enfin, dans une note synonymique publiée récemment, Champion [8] a fait connaître l'identité spécifique d'*H. germanicus* Reitter avec *H. californicus* Mann. L'auteur ayant envoyé à M. Barber, du Bureau d'entomologie du Département de l'Agriculture des Etats-Unis, un des spécimens recueillis à Londres, il fut informé par son correspondant que l'exemplaire communiqué était en tous points conforme à *H. californicus*, décrit depuis longtemps par Mannerheim.

La synonymie de l'espèce s'établit donc ainsi :

Cryptophagus (Henoticus) californicus Mannerheim (Matériaux pour la faune des Coléoptères des îles Aléoutiennes, de Sitka et de la Nouvelle-Californie. *Bulletin de la Soc. imp. des Natur. de Moscou* XVI, p. 256, 1843). = *Henoticus germanicus* Reitter. (*Wiener entom. Zeitung*, p. 231, 1906).

II. Distribution géographique.

Il résulte de ce qui précède qu'*Henoticus californicus*, insecte apte au cosmopolitisme, est actuellement en voie d'acclimatation européenne. D'après les données connues, son aire actuelle d'extension est la suivante :

Amérique du Nord : diverses localités de Californie (Mannerheim, F.-C. Champion) ; Ashland en Orégon (H.-G. Champion).

Europe : Coblenz en Allemagne (Reitter) ; Arnheim, La Haye en Hollande (Everts) ; Londres, Plymouth en Angleterre (Bedwel, Blenkarn, Newbery) ; Vienne en France (Falcoz).

Sauf cette dernière ville, toutes les localités citées ci-dessus sont des ports fluviaux ou maritimes ayant des relations commerciales avec l'Amérique. Quant à la pénétration jusqu'à Vienne, elle s'est vraisemblablement effectuée en faveur d'un transport secondaire par voie ferrée d'abricots séchés d'origine californienne.

Henoticus serratus Gyll., espèce très affine, possède une aire géographique extrêmement vaste qui comprend la région holarctique tout entière.

III. Morphologie de l'adulte.

Le genre *Henoticus* créé en 1846 par Thomson (Skand. Col. X, p. 67) est représenté, outre *H. serratus* et *californicus*, par un petit nombre d'autres espèces du Centre de l'Amérique.

Les principaux caractères génériques sont les suivants :

Prothorax à angles antérieurs non épaissis et à bords latéraux portant des denticules subégaux dirigés en arrière. Strie suturale des élytres atteignant presque la base. Tarses postérieurs de 4 articles chez les ♂.

Henoticus californicus (fig. 1) présente les caractéristiques ci-après :

Longueur : 2,2 mm.

Oblong, assez convexe, à pubescence longue et assez forte, entremêlée de quelques poils mi-dressés. Surface luisante, couleur brun fauve. Antennes, palpes et pattes ferrugineux.

Tête assez densément ponctuée. Yeux petits mais saillants et

coniques. Antennes à 1er article médiocrement épais, 2e plus étroit que le 1er mais plus renflé que les suivants, 5e et 7e distinctement plus longs que les articles intermédiaires, ceux-ci aussi longs que larges, les 3 derniers bien plus gros que les précédents, formant une massue terminée par une pointe. L'article intermédiaire de la massue est le plus large.

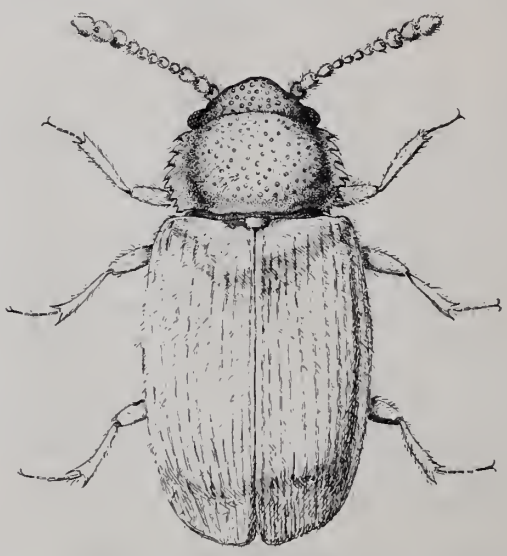


Fig. 1. — *Henoticus californicus* Mann., imago ♀ × 28.

Prothorax à denticulation latérale forte, présentant sa largeur maxima près de la base. Celle-ci occupée par un sillon transversal limité de chaque côté par une faible fossette.

Elytres à ponctuation aussi dense en avant, mais plus éparse que celle du prothorax, devenant graduellement plus fine vers le sommet. Strie suturale débutant peu après l'écusson.

IV. Morphologie de la larve.

Matériel étudié.

Trois individus âgés, provenant de Londres, recueillis sur de la confiture et conservés dans l'alcool à 70° (1).

(1) J'adresse mes sincères remerciements à M. Blair, du British Museum qui m'a obligeamment fait part du matériel ayant servi à cette étude.

Caractères généraux.

Larve compodéiforme, hypognathe. Labre et clypeus distincts. Un seul ocelle de chaque côté. Antennes triarticulées, à 2e article muni d'un cône sensoriel. Mandibules pourvues d'une lamelle dentée et d'un mola plissée, apex multidenté. Maxilles à stipe libre, mobiles dans le sens latéral.

Palpes maxillaires triarticulés, portés par un palpigère distinct, soudé avec le stipe. Celui-ci séparé du labium par un sclérite membraneux (*area maxillaris* de Böving). Labium composé d'un hypostome et d'un menton surmonté de 2 palpes uniarticulés. Maxillules rudimentaires sur la face dorsale antérieure du labium. Tarses composés d'un seul article. Neuvième segment abdominal portant 2 crochets chitineux. Segment anal peu saillant. Stigmates bifores (*biforia* de Schiödte). munis d'un appareil d'occlusion.

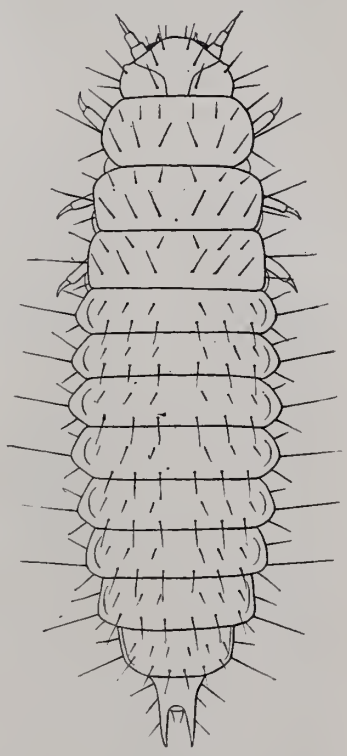


Fig. 2. — *Henoticus californicus*, larve, face dorsale, × 28.

Description.

Longueur de l'exemplaire décrit : 3, 2 m/m.

Corps en ovale allongé (fig. 2), peu convexe, à surface lisse portant de nombreuses soies claires, assez longues sur les côtés. Couleur générale blanchâtre sauf l'apex des mandibules et l'extrémité des appendices chitineux du 9e segment abdominal qui sont brunâtres. Tête légèrement inclinée, peu enchassée dans le prothorax, bien plus étroite que ce dernier, arrondie

sur les côtés et légèrement rétrécie à la base. Surface dorsale un peu aplatie. Sutures frontales en V ouvert, divergentes surtout en avant après leur milieu, atteignant en arrière, sans se rejoindre, le bord postérieur du crâne.

Front soudé avec le clypeus, suture délimitant ces deux sclérites très faiblement indiquée latéralement au niveau de la base des antennes ; surface munie de 4 soies, limitée en arrière par le trou occipital.

Epicrane entièrement divisé dorsalement par le front et ventralement par l'hypostome (1). Les surfaces tergo-latérales portent chacune un certain nombre de soies: une susorbitaire, une sousorbitaire et 2 à 3 postérieures.

Ocelles uniques de chaque côté, non pigmentés sur les individus étudiés et apparaissant comme de faibles protubérances hyalines.

Clypeus trapézoïdal portant 4 soies et 2 pores sensoriels transversalement disposés.

Labrum bien développé, subrectangulaire, à angles antérieurs émoussés, muni de 6 soies : 4 en avant, 2 vers le tiers postérieur; on voit aussi une rangée transverse de 4 pores. Une suture nette sépare le labrum du clypeus.

Epipharynx (fig. 3) appliqué contre la face ventrale du labrum et formant la paroi dorsale de la cavité buccale. Il est constitué antérieurement par une membrane portant des phanères de formes diverses: soies, papilles, pores, symétriquement ordonnés. Vient ensuite, au niveau de la suture labro-clypéale, une pièce chitineuse pigmentée en forme de tige transversale portant deux fascies médianes de poils membraneux brunâtres dirigés en arrière et dont l'ensemble constitue l'organe gustatif épipharyngien décrit et figuré par Jeannel [16] dans *Speonomus Bolivari* Escal. et par moi-même [13] dans *Setaria sericea* Muls. Postérieurement à la tige transversale, on voit deux assemblages latéraux de lames tendineuses (?) de forme trapézoïdale, à bord postérieur épaissi et disposées obliquement en éventail. Ces lames prennent appui de chaque

(1) Le terme *hypostome* est ici employé dans le sens où Schiödte (26) l'a appliqué, *Carabidæ* excepté, pour désigner le submentum et la gula lorsque ces deux sclérites sont fusionnés, comme c'est ici le cas.

côté contre une plaque chitineuse triangulaire logée dans l'angle postérieur du clypeus et viennent s'épanouir près de la ligne médiane, vis-à-vis de l'organe gustatif. Entre les lames postérieures se trouve un sclérite étroit en avant et dont il ne m'est pas possible de décrire la portion postérieure, très déli-

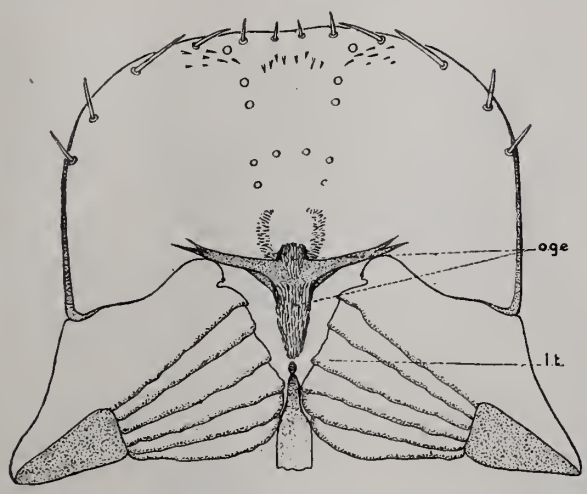


Fig. 3. — *Henoticus californicus*, larve. Labre et épipharynx, face ventrale, × 460. — o. g. e.. organe gustatif épipharyngien ; l. t., lames tendineuses.

Fig. 4. — *Henoticus californicus*, larve. Antenne gauche, face ventrale, × 300.

cate d'ailleurs, qui s'est déchirée et déformée lors de la dissection.

Antennes (fig. 4) relativement longues, à 3 articles. Article basal court, portant sur la face ventrale 2 pores sensoriels, 2e article plus de trois fois aussi long que le 1er, un peu plus étroit, portant à son extrémité distale, du côté ventral, un cône sensoriel entouré de plusieurs soies, 3e article à peu près aussi long que le précédent mais deux fois moins large, muni de 3-4 soies près du sommet, lequel est surmonté d'une soie distale plus forte et plus longue.

Mandibules (fig. 5) robustes à sommet bidenté dans le plan dorso-ventral. Près de l'apex, le bord interne est profondément découpé en dents de scie au nombre de 5, de taille décroissante du sommet vers la base. Le bord interne se recourbe

ensuite à angle droit et, à ce niveau, s'avance une lame triangulaire *(l. d.)* faiblement chitinisée à sommet aigu et à bord inférieur profondément pectiné *(prostheca, lamella dentata)*. Mola plissée transversalement et portant sur les faces dorsale et ventrale 6 à 7 rangées transversales de tubercules granuli-

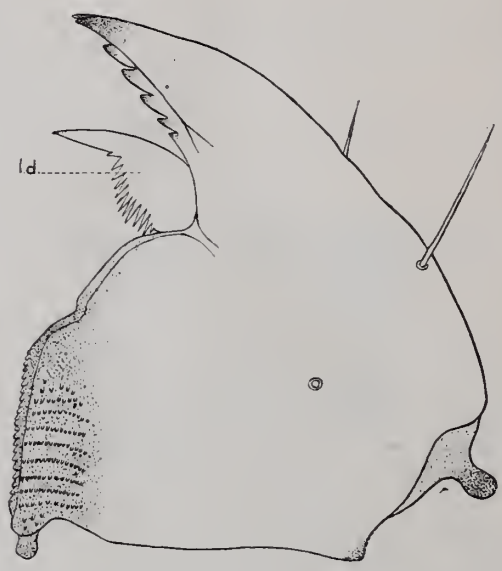


Fig. 5. — *Henoticus californicus*, larve. Mandibule droite, face dorsale, × 460. — l. d., lamelle dentée.

formes. L'angle interne de la mandibule porte, du côté ventral, un groupe de poils incolores (pénicille). Bord externe régulièrement arrondi, pourvu de 2 soies de longueur inégale. Un pore vers le milieu de la surface dorsale.

Maxilles (fig. 6), de forme allongée, composés d'une pièce basilaire (cardo), d'un stipe et d'un palpe 3-articulé. Cardo à profil triangulaire, s'articulant sur sa face proximale avec la branche du tentorium par l'intermédiaire d'un petit sclérite triangulaire. Stipe relativement étroit, à bord masticateur convexe dans le milieu, devenant rectiligne dans la portion apicale. Lacinia munie de plusieurs longues dents internes. Galéa figurée par un lobe peu distinct orné de 2 soies ainsi que d'un pore et séparée de la lacinia par une légère incisure. La

surface ventrale du stipe porte 3 soies, de longueur inégale et 3 pores dont le plus petit est le plus rapproché du bord interne.

Palpes maxillaires insérés sur un palpigère soudé avec le stipe, article basal court, 2e article carré, à peine plus étroit que le précédent, 3e article troncconique, 2 fois plus long que le 2e

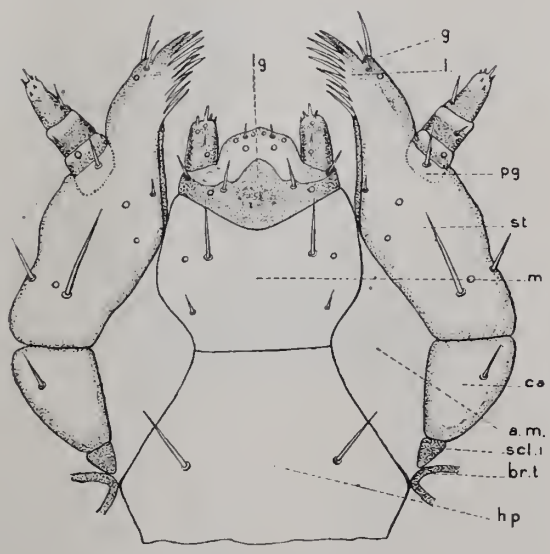


Fig. 6. — *Henoticus californicus*, larve. Labium et maxilles, ×200. — hp., hypostome; m., menton; lg. languette *(ligula)*; a. m., sclérite maxillaire *(area articularia maxillaris)*; br. t., branche tentoriale; scl. i., sclérite intercalaire; ca., cardo, st., stipe; pg., palpigère; l. lacinia; g., galea.

et muni au sommet de nombreux *sensili*. Le bord interne des maxilles est relié au labium par une membrane en losange irrégulier *(area articularia maxillaris)*.

Labium (fig. 6) formé d'un hypostome et d'un menton membraneux surmonté d'un palpigère chitinisé supportant 2 palpes uniarticulés. Hypostome *(gula + submentum)* approximativement hexagonal. Menton à côtés arrondis, séparé de l'hypostome par une suture nette. Palpigère à bord étiré antérieurement en une languette médiane *(ligula)* assez large, arrondie au sommet. La surface du labium est garnie de soies et de pores, plus nombreux sur la portion distale.

Hypopharynx (fig. 7). Cet organe occupe la partie antérieure de la paroi dorsale ou interne du labium. Il est essentiellement composé d'une robuste pièce chitineuse transversale, fortement pigmentée, de même largeur que le menton, et dont le bord antérieur émet 4 processus divergents à sommet acuminé :

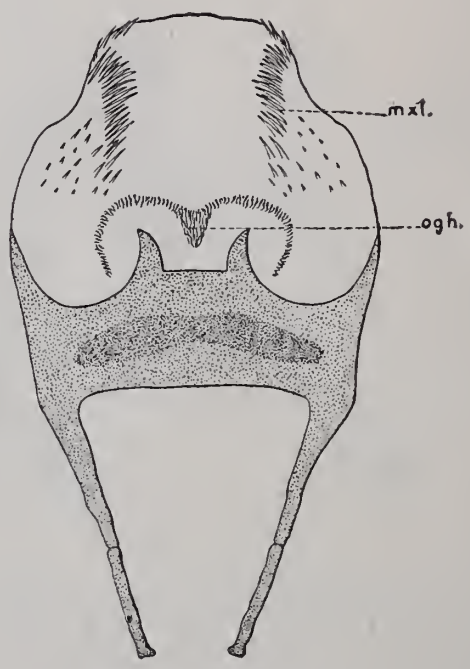


Fig. 7. — *Henoticus californicus*, larve. Hypopharynx, × 460. — mxl., maxillules; ogh., organe gustatif hypopharyngien.

2 médians, 2 latéraux ; le bord postérieur, rectiligne, est prolongé latéralement par 2 tiges convergentes articulées avec 2 autres tiges de même longueur qui en sont le prolongement (lames poststomachiques). On voit sur la portion médiane de la pièce chitineuse une aire transversale plus foncée, paraissant légèrement saillante et rugueuse. En avant des processus médians antérieurs et les entourant partiellement, il existe un organe gustatif hypopharyngien composé de poils sensoriels fasciculés de couleur brune et dont l'ensemble affecte la forme d'un croissant incurvé dans le milieu.

Maxillules. En avant de l'hypopharynx, la face dorsale du labium porte deux lobes latéraux, de nature membraneuse extrêmement délicate, à contours difficilement discernables (1) et dont la marge interne est garnie d'une rangée de soies dentiformes assez longues. Ces deux lobes représentent, sans aucun doute, les maxillules, organes primitifs, homologues des *maxillulæ* des Crustacés, signalés pour la première fois par Hansen [14], puis étudiés ultérieurement par Carpenter [5] et Miss Evans [9] dans diverses larves de Coléoptères.

Segments thoraciques transverses, de largeur croissante

Fig. 8. — *Henoticus californicus*, larve. Patte intermédiaire gauche, face dorsale, × 140.

d'avant en arrière, plus étroits que les segments abdominaux. La face tergale de chacun d'eux porte 2 rangées transversales de 6 soies en antéversion. Les pleures et la face sternale sont également pourvues de soies assez longues.

Pattes (fig. 8) relativement courtes. Trochanter bien développé, s'articulant au fémur par une face en biseau. Fémurs épais et courts. Tibias légèrement plus longs que ces derniers. Tarses onguiformes assez robustes. Soies disposées comme le montre la figure 8.

Segments abdominaux présentant le même système chaetotaxique que les segments thoraciques sauf que les soies sont dirigées en rétroversion. Côtés subanguleux. Neuvième segment abdominal ou pygidium bien plus étroit que les précédents, à bord postérieur prolongé par 2 processus chitineux en forme de crocs relevés vers le haut (fig. 9). Segment anal entièrement

(1) Chez les larves de diverses espèces du genre *Cryptophagus* que j'ai étudiées, les maxillules sont plus évidentes et leurs contours un peu plus nets.

membraneux, relativement court, ne paraissant pas faire office de pseudopode.

Stigmates ainsi disposés : la 1re paire sur les pleures du mésothorax, les 8 autres paires sur les bords latéraux des 8 premiers tergites abdominaux. Les stigmates thoraciques sont, suivant la règle, plus grands que les suivants, mais leur forme est la même.

Le péritrème (fig. 10) présente une forme semi-annulaire. Il

Fig. 9. — *Henoticus californicus*, larve. Derniers segments abdominaux, face latérale, × 70.

Fig. 10. — *Henoticus californicus*, larve. Stigmate, × 690.

enclot l'orifice respiratoire lequel est largement ouvert, à l'encontre de l'orifice du stigmate de la larve d'*Epuraea depressa* Illig. décrit et figuré par Scott [27] et qui est formé de deux petites ouvertures ovales contiguës. L'atrium est infundibuliforme, il est prolongé latéralement, en dessous de la cuticule, par un diverticulum divisé lui-même par une cloison médiane en deux chambres à contour rectangulaire et dont les parois internes sont munies de saillies chitineuses hyalines assez régulièrement disposées (1). La surface de l'atrium porte de nombreuses pointes chitineuses radiales dont l'ensemble constitue la nasse. L'appareil d'occlusion est situé entre la nasse et la naissance de la trachée. Il n'est pas visible sur la figure 10.

D'après Steinke [28], les stigmates des larves des Cryptophagides ont la plus grande analogie avec ceux des larves des Byturides.

Affinités. — La larve d'*Henoticus californicus* présente la structure générale des larves connues appartenant aux

(1) Ces saillies sont analogues, quoique moins prononcées, à celles qu'a observé Roberts (20) dans les stigmates de la larve d'*Agriotes obscurus* L.

Cryptophaginae. Elle diffère peu des larves du genre voisin *Cryptophagus*, mais on l'en distingue toutefois assez facilement, ainsi que l'a noté Blair [2], par la forme plus ovalaire du corps et par la conformation des crochets pygidiaux qui sont plus effilés en même temps que plus recourbés. Quant aux différences de détail, elles sont minimes et portent principalement sur la structure des organes buccaux, en particulier des mandibules (nombre de dents, forme de la lame dentée, etc.).

La morphologie larvaire vient donc confirmer la parenté très étroite, constatée déjà chez l'imago, entre les genres *Cryptophagus* et *Henoticus* dont l'évolution s'est faite parallèlement et atteint actuellement le même stade.

V. Ethologie.

L'accouplement, la ponte et la durée de la vie larvaire sont inconnus. En ce qui concerne le régime alimentaire, on a vu plus haut qu'*Henoticus californicus* vit dans sa patrie d'origine sur les fruits conservés, particulièrement les abricots sèchés qu'il accompagne lors de leur transport en Europe. Ce n'est assurément pas du fruit lui-même qu'il se nourrit mais plutôt des végétations cryptogamiques *(Aspergillus, Penicillium)* qui s'y développent très souvent. Il en est de même pour les larves trouvées sur de la confiture, milieu très favorable au développement des moisissures. Un granule fécal, extrait de l'intestin d'une de ces larves, s'est du reste montré, à l'examen microscopique, uniquement composé de spores.

AUTEURS CITÉS

1. Bedwell (E.-C.) : *Henoticus germanicus* Reitt. in London *(Entomol. Month. Magazine*, p. 13, 1921).

2. Blair (K.-G.) : *Henoticus germanicus* Reitt. in London *(Entom. Month. Magazine*, p. 279, 1920).

3. Blenkarn (S.-A.) : *Henoticus serratus* Gyll. and *Pentarthron Huttoni* Woll. in London *(Entom. Month. Magazine*, p. 263, 1912).

4. Böving (A.-G.) and Champlain (A.-B.) : Larvæ of North american beetles of the family *Cleridæ (Proced. of the Un. St. Nat. Museum*, vol. 57, p. 575-649, pl. 42-53, 1920).

5. Carpenter (G.-H.) and Mac Dowel (M.-C.): The mouth-parts of some beetle larvæ (*Dascillidæ* and *Scarabaeidæ*), with especial reference to the maxillulæ and hypopharynx (*Qual. Journ. Microsc. Science*, 57. p. 373-396, pl. 35-37, 1912).

6. Casey (T.-L.): *Journ. N.-York Ent. Soc.* VIII, p. 101, 1900.

7. Champion (G.-C.) : Additional localities, etc. for various Coleoptera recently added to the British list. (*Entom. Month. Magazine*, p. 176, 1913).

8. — *Henoticus germanicus* Reitt. and *H. serratus* Gyll. Synonymical note, etc. (*Ent. Month. Magazine*, p. 12, 1921).

9. Evans (A.-M.): *Journ. linn. Soc.*, 34, p. 429-456, 1921.

10. Everts (Ed.): Achtste Lijst van soorten en variäteiten, nieuw voor de Nederlandsche fauna, sedert de uitgave der « Coleoptera Neerlandica » bekend geworden (*Tijdschr. voor Entom.* LV, p. 286. 1912).

11. Falcoz (L.) : Deux Coléoptères nouveaux pour la faune française (*Ann. Soc. Linn. de Lyon*, p. 93, 1912).

12. — Contribution à l'étude de la faune des microcavernes, Lyon, Rey. édit., p. 33, 1914.

13. — Etudes sur les *Cryptophaginæ*. I. Morphologie et affinités systématiques de *Setaria sericea* Muls. (*Ann. Soc. Linn. Lyon*, p. 25-40. 1921).

14. Hansen (H.-G.) : Zur Morphologie der Glieden und Mundtheile bei Crustaceen und Insecten (*Zool. Anz.* vol. XVI, pp. 193-198. 201-212, 1893).

15. Hustache (A.) : Deux Curculionides américains introduits en France (*Bull. Soc. ent. France*, p. 134, 1921).

16. Jeannel (R.): Révision des *Bathysciinæ* (*Arch. Zool. expér. et gén.*, vol. XLVII, p. 16, 1911).

17. Keys (J.-H.) : Rare beetles in a broad-roll at Plymouth (*Entom. Month. Mag.*, p. 258, 1920).

18. Lesne (P.): La distribution géographique des Coléoptères Bostrychides dans ses rapports avec le régime alimentaire de ces Insectes. Rôle probable des grandes migrations humaines. (*C. R. Acad. des Sciences*, sépar. 1-3, 1903).

19. Newbery (E.-A.) : *Henoticus germanicus* Reitt. in à London warehouse (*Ent. month. Mag.*, p. 286, 1912).

20. Roberts (A.-W.-R.) : On the life history of « Wireworms » of the genus *Agriotes* Esch., with some notes on that of *Athous hæmorrhoidalis F.* Part. II (*Annals of appl. Biology*, vol. VIII, pp. 193-214. pl. IV, 1921).

21. Sainte-Claire Deville (J.) : De l'utilisation des insectes et particulièrement des Coléoptères dans les questions de zoogéographie (*C. R. du Ier Congrès internat. d'Entomologie*, Bruxelles, p. 305-312, 1911).

22. — Coléoptères capturés en France dans les nids de taupes (*Bull. Soc. ent. de France*, p. 203, 1912).

23. Sainte-Claire Deville (J.) : Rectification au sujet de la note précédente (*Bull. Soc. ent. France*, p. 78, 1913).

24. — Catalogue critique des Coléoptères de la Corse, *passim*, Caen, 1914.

25. — Contribution à la faune française (Coléoptères) (*L'Abeille*, XXX, pp. 188-208, 237-248, 261-268, 1900-1906 ; XXXI, pp. 129-151, 1907-1914) ; (*Annales Soc. ent. France*, XC, p. 81, 1921).

26. Schiödte (J.-C.-) : De Metamorphosi Eleutheratorum observationes (*Natur-hist. Tidskrift. Kjöbenhaven*, 1861-84).

27. Scott (H.) : Notes on the Biology of some Inquilines and Parasites in a nest of *Bombus derhamellus* (*Trans. of the entom. Soc. of London*, 99-127, 1920).

28. Speiser (P.) : Adventiv-Fauna (*Phys.-ökon. Geselsch. zu Königsberg*, pp. 378-385, 1907).

29. Steinke (G.) : Die Stigmen der Käferlarven (*Archiv. für Naturgeschichte*, 7 Heft, p. 1-58, 1919).

VARIATION

DU

SPIROGYRA ORBICULARIS KUTZ

PAR

A. RAPHÉLIS

Mémoire présenté à la Société Linnéenne de Lyon,
à la Séance du 11 Septembre 1922.

En 1907, dans ma *Liste des Algues récoltées dans les environs de Cannes, (Annales de la Société des Sciences Nat. de Provence, t. I, 1907, Marseille, 1908)*, je citais en ces termes une récolte intéressante :

« *Spirogyra orbicularis* (Hass.) Kütz. Cannes, dans les plaines de Saint-Cassien, grosses masses sombres dans les rigoles d'irrigation. Bel exemplaire fructifié. »

J'ajoutais encore : « les dimensions de la zygospore atteignent 170 μ sur 120 et sont un peu supérieures à celle qu'indique P. Petit. (P. Petit, *Spirogyra des Environs de Paris, p. 31)*. Tous les autres éléments concordent. »

Je ne pensais pas avoir à revenir sur ce sujet. La récolte est du mois d'août 1902. Depuis, bien des années ont passé. Les événements et mes occupations ne m'ont pas toujours permis de surveiller la localité comme je l'aurais désiré. J'ai pu seulement m'assurer que la plante était toujours présente et se développait à l'aise, au milieu d'une concurrence très active. L'année dernière, je prélevais quelques touffes qui, mesurées, m'ont redonné exactement les mêmes caractéristiques. J'ai donc pensé que je me trouvais en présence d'une forme de fixation et qu'il y avait lieu de la noter en passant.

La plaine de Laval ou de Saint-Cassien est une vaste étendue de terres cultivées, basses, en partie inondées, allant depuis le quartier de la Bocca, à la sortie de la ville de Cannes, jusqu'à l'embouchure de la Siagne dans un sens, et depuis la mer jus-

qu'à ce même fleuve, dans l'autre. Les routes et les chemins qui séparent les propriétés y sont bordés de nombreuses rigoles d'irrigation et de drainage qui rendent ces terres les plus fertiles de la région. Depuis des siècles, rien n'a changé. La végétation, servie par des conditions presque immuables, est restée identique à elle-même. Ainsi, parmi tant d'autres, l'espèce considérée s'est installée largement à demeure et ne semble pas prête à disparaître.

Voici la synonymie telle qu'elle est donnée par P. Petit, *loc. cit.* :

Spirogyra orbicularis (Hass.) Kütz. Spec. Alg., p. 442 ; — Tabul. Phycol., V pl. XXVII, fig. 3, A. B.

Zygnema maximum Hass. A. N. H., X, p. 36.

Zygnema orbiculare Hass. Freshw. Alg., p. 138, pl. XIX, fig. 1, 2.

Le diamètre du filament végétatif mesure en moyenne 135 μ ; les cellules sont à peu près aussi longues que larges, parfois un peu plus longues, très peu, caractère légèrement en contradiction avec la diagnose de P. Petit. On compte dans la cellule, en général, 6 spires étroites, pâles, dentées, à peine courbées, décrivant une demi-spire et munies de gros grains d'amidon. Les cellules fructifères sont peu différentes des autres ; souvent la conjugaison a lieu par séries de 3 cellules consécutives, très rarement par cellules isolées. Les zygospores sont lenticulaires comme dans le type, brunes à leur maturité, caractère commun au type. Seulement tandis que la diagnose de P. Petit leur assigne comme dimensions moyennes 102 μ sur 84, toutes celles que j'ai pu mesurer m'ont donné comme moyennes 170 μ sur 120, soit une bonne moitié en plus.

Par ses cellules parfois un peu plus longues que larges et par les dimensions de la zygospore, mais par ces deux points seulement, notre plante se rapprocherait légèrement du *Spirogyra crassa Kütz*, dont la zygospore mesure 175 μ sur 130. Pour tous les autres caractères, au contraire, nous sommes beaucoup plus près du type dont la plante actuelle est sûrement une variation.

(1) *Spirogyra maxima Hass. Vittr. Kryptog. Flora.* D. Migula, 1907, Bd. II, Teil. I, p. 570.

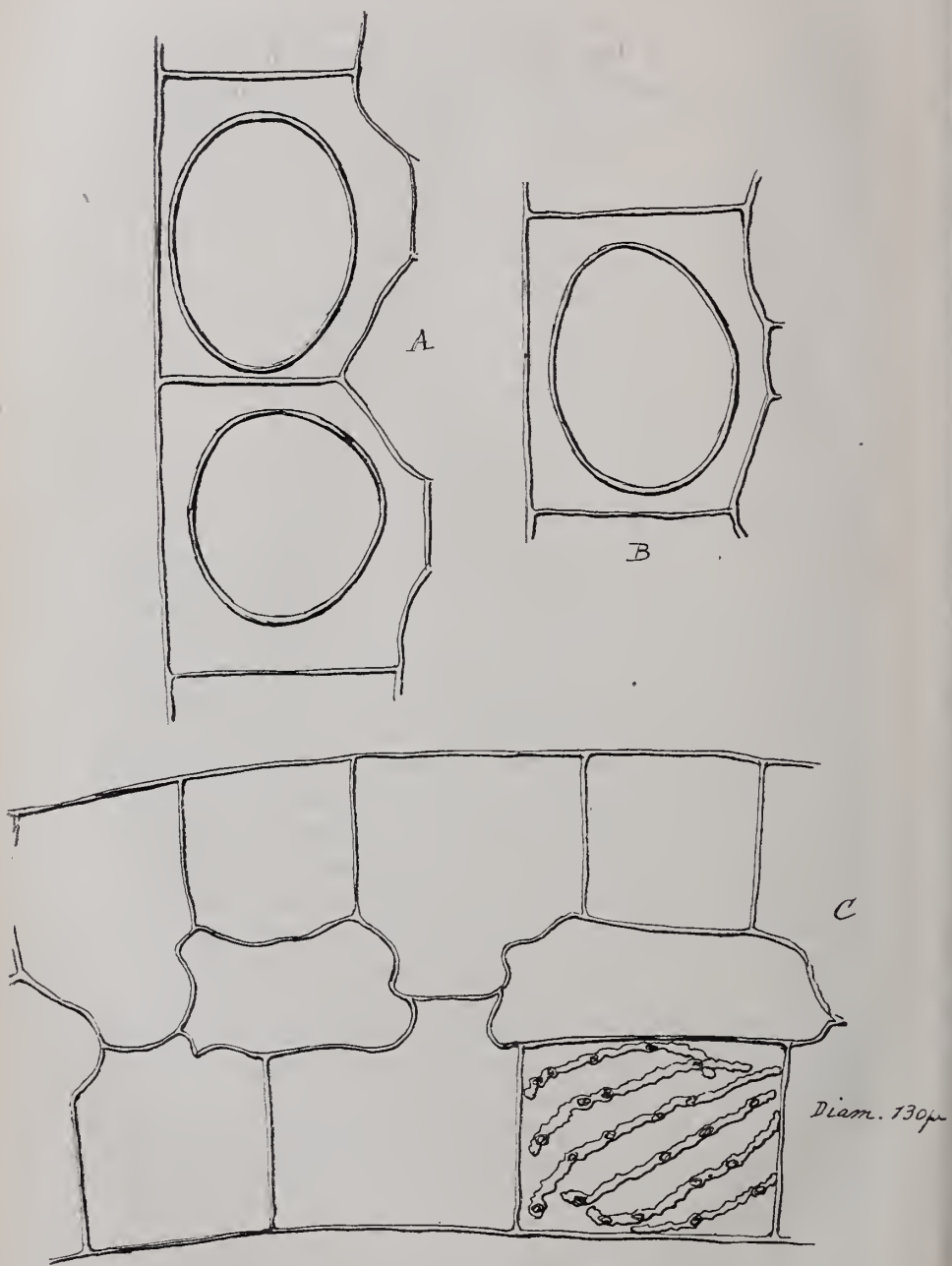


Fig. 1, 2. — *Spirogyra orbicularis* (Hass.) Kütz var *macrocarpa* A. Raphélis. *G : 200 D.*

En résumé, la persistance de ce caractère semble bien indiquer une forme d'adaptation : l'espèce dans un milieu nettement favorable s'est fixée sur un point particulier, la fructification. Je ne crois pas à une valeur spécifique suffisante, mais je pense que nous pouvons considérer la forme décrite comme un terme de passage entre les deux espèces beaucoup plus proche de la première que de la seconde. Je propose pour la désigner le vocable nouveau :

Spirogyra orbicularis (Hass.), Kütz, var. *macrocarpa* nov. var., qui suffit, à mon avis, pour préciser au moins momentanément sa classification.

Explication de la planche. J'ai figuré en A les zygospores telles que je les ai dessinées sur le frais en août 1912. — B représente une cellule fructifiée dessinée de même en août 1921 : on voit qu'il y a identité complète entre ces deux dessins. — En C, j'ai figuré la conjugaison de deux filaments d'août 1902, dont une cellule comprend même un chromatophore complet. Il n'y a rien à ajouter à ces figures qui sont assez claires.

STRUCTURE DES FLEURS

DE

QUELQUES PLANTES UBIQUISTES

à diverses altitudes

PAR

Mlle LARBAUD

Mémoire présenté à la Société Linnéenne de Lyon, en la Séance 26 juin 1922.

Pour comparer la structure des fleurs d'une même espèce à différentes altitudes, une des conditions les plus importantes dans le choix des échantillons, c'est de prendre des fleurs au même stade de leur développement. En effet, à mesure que la fleur évolue, que la fécondation et la fructification se produisent, l'anatomie des différentes parties de la fleur se modifie profondément. M. J. Pitard a montré (1) la transformation qui s'opère ainsi dans l'anatomie d'un pédoncule floral. J'ai observé très souvent que les pétales des fleurs épanouies, alors même que ces fleurs conservaient encore leur éclat, commençaient à présenter une désorganisation dans leurs tissus. Dans les pétales des fleurs âgées, le parenchyme se désagrège et on ne trouve plus que les deux épidermes et les faisceaux libéro-ligneux. D'autre part, les sépales de beaucoup de fleurs tombant très tôt, il m'a paru nécessaire de choisir des boutons floraux peu avant l'anthèse pour les comparer entre eux.

On pourrait croire que le choix de tel ou tel pied florifère a une grande importance et que, pour obtenir des conclusions rigoureuses, il faut comparer entre eux des échantillons provenant d'un même pied initial, soit par voie de bouturage, soit par voie de semence. Mais ces cultures, demandant de nombreuses années d'observation pour arriver à une parfaite

(1) J. Pitard, *Recherches sur l'anatomie comparée des pédicelles floraux et fructifères*, Thèse, Paris, 1899.

acclimatation, ont été rendues inutiles par les remarquables expériences de Gaston Bonnier (1) qui portent sur une très longue période — plus de trente ans — et sur un nombre considérable de végétaux. Ceux-ci, placés à des altitudes différentes, provenaient, pour chaque espèce, d'un même individu initial Gaston Bonnier a observé qu'après une période plus ou moins longue, suivant les espèces, les plantes de plaine qu'il avait semées ou plantées à diverses altitudes devenaient en tous points identiques à celles qui poussent spontanément à la même altitude.

Pour comparer l'anatomie de pièces aussi délicates que celles de la fleur : calice, corolle, filets d'étamines, etc... on ne peut songer à faire des coupes à la main. Tous les échantillons à couper doivent être préalablement inclus dans la paraffine soit par les méthodes ordinaires, soit par mon procédé spécial (2) à l'alcool butylique normal. Ce dernier procédé donne de meilleurs résultats, en particulier pour la conservation des poils et des papilles qui ne subissent aucune rétraction comme cela arrive généralement lorsqu'on emploie le toluène ou le xylol. C'est grâce à cette méthode de préparation que j'ai pu observer chez plusieurs fleurs (*Caltha palustris* L., *Achillea Ptarmica* L., *Silene inflata* Sm., etc.) qu'en montagne, les papilles sont plus allongées qu'en plaine. Leur ensemble offre, sous le microscope, l'aspect d'un velours formant ce qu'on a très bien nommé le « velouté de la fleur ». Dans le bouton, le sommet de ces papilles est arrondi ; au moment de l'anthèse, il fait saillie et donne une pointe fine et allongée dans les fleurs de montagne. En plaine, les pointes sont moins aiguës et les basales sont plus larges, de sorte que les poils du velours, moins longs et moins serrés, forment un moins beau velouté. En montagne, l'éclat des pétales est plus éclatant, non seulement à cause de cette particularité des papilles, mais encore à cause de la coloration

(1) G. Bonnier, Cultures expérimentales dans les Alpes et dans les Pyrénées (*Revue générale de Botanique*, t. II, 1890).

Recherches expérimentales sur l'adaptation des plantes au climat alpin (*Annales des Sciences naturelles*, 7e série).

(2) M. Larband. Nouvelle technique pour les inclusions et les préparations microcospiques animales et végétales (*C. R. Ac. Sc.*, 23 mai 1921).

généralement plus vive et aussi en raison de la plus forte intensité lumineuse de l'atmosphère.

Ces considérations générales étant faites, je me propose d'étudier l'anatomie florale comparée des plantes ubiquistes suivantes que j'ai récoltées à diverses altitudes :

1. *Fumaria officinalis* L.
2. *Capsella Bursa Pastoris* L.
3. *Silene inflata* Sm.
4. *Geranium pyrenaicum* L.
5. *Achillea Ptarmica* L.
6. *Hieracium pilosella* L.

Fumaria officinalis L.

L'échantillon de plaine a été recueilli près de Valenciennes, donc à peu près au niveau de la mer. Celui de montagne vient de Pralognan (Savoie), à 1.500 mètres d'altitude.

Les deux boutons comparés sont du même âge. Celui de plaine est un peu plus grand que celui de montagne. Leurs dimensions sont à peu près dans le rapport de quatre à trois. Mais ce sont des dimensions absolues. Or, la plante de plaine étant en moyenne deux à trois fois plus grande que la plante de montagne, il en résulte que, comparée à la plante qui la porte, la fleur offre un développement plus grand en montagne qu'en plaine. Et ceci est un fait général. L'appareil végétatif aérien devient de plus en plus réduit à mesure que l'altitude augmente, tandis que l'appareil végétatif souterrain se développe davantage soit pour la fixation plus solide de la plante, soit pour l'accumulation plus grande des réserves. Ces réserves doivent être utilisées rapidement pendant le court espace de temps où la température extérieure permet à la plante de se développer. La proportion de ces réserves employée par la fleur va en croissant à mesure que l'altitude augmente, puisque la fleur conserve à peu près toujours les mêmes dimensions, tandis que le reste de la plante devient de plus en plus réduit.

Le pédoncule offre peu de différence dans les deux échantillons. Il faut noter cependant que les cellules sont un peu plus grandes et offrent moins de cohésion entre elles dans la Fumeterre de plaine.

Les pétales ont sensiblement la même épaisseur. Ils sont donc deux ou trois fois plus épais en montagne qu'en plaine relativement aux dimensions totales de la plante. De plus, tandis que

toutes les cellules du parenchyme dans la Fumeterre de plaine sont arrondies, dans celle de Pralognan on trouve à peu près autant de cellules arrondies que de cellules polyédriques, ces dernières sont réunies et ne laissent pas de méats entre elles. Cela donne au tissu de montagne une apparence plus compacte.

Enfin les grains de pollen sont un peu plus gros dans la fleur de plaine.

Capsella Bursa Pastoris L.

J'ai recueilli les échantillons de montagne aux Contamines (Haute-Savoie) sur les flancs du Mont Joly, à 1.200 mètres d'altitude. Les Capselles de plaine viennent des environs de Valenciennes.

En montagne, les fleurs sont un peu plus grandes et les sépales persistent plus longtemps.

La comparaison de l'anatomie des pédoncules offre des différences bien marquées. La cuticule est faible en plaine ; elle est plus épaisse en montagne où elle se prolonge entre les cellules épidermiques qui sont ainsi cutinisées sur toutes leurs faces sauf sur la face interne. Sous cet épiderme, on rencontre, dans l'échantillon de montagne, trois assises de collenchyme, puis une ou deux assises de grandes cellules polygonales, des petites cellules polygonales, six à huit fois plus petites que les précédentes et enfin, tout à fait vers le centre, les éléments du bois séparés par une moelle très réduite. Dans toute cette coupe, c'est à peine si l'on peut distinguer quelques méats intercellulaires En plaine, sous l'épiderme il y a à peu près quatre assises de cellules arrondies ayant toutes la même dimension et laissant entre elles des méats et même des lacunes, au-dessous de ces assises se trouvent les quatre faisceaux libéro-ligneux séparés par des cellules arrondies ou polygonales et par une moelle bien développée. D'après ce qui précède, on voit que le pédoncule de montagne a des tissus plus différenciés que celui de plaine. L'appareil conducteur de la Capselle des Contamines est placé plus près de l'axe géométrique du pédoncule, donc protégé par un cylindre cortical plus développé.

Une coupe pratiquée dans les sépales montre qu'en plaine les cellules sont un peu plus grandes qu'en montagne. Toutefois, il

faut faire une exception pour les cellules de l'épiderme externe de la Capselle de montagne ; celles-ci sont bien plus grandes que les cellules des assises sous-jacentes. Cette différence de dimension est frappante quand on étudie au microscope une coupe dans un sépale de montagne. Au contraire, dans une coupe de Capselle de plaine, toutes les cellules ont à peu près la même dimension. Ici encore la cuticule est plus développée dans l'échantillon de montagne. Cette assise épidermique avec sa cuticule constitue un bon appareil de protection pour la fleur de montagne.

C'est aussi la forme des cellules épidermiques qui différencie les pétales aux différentes altitudes. Tandis qu'en plaine ces cellules sont à peu près isodiamétriques, en montagne elles sont plus hautes et plus étroites, c'est-à-dire qu'elles sont allongées dans le sens radial. A l'épanouissement de la fleur, ces cellules feront saillie et donneront des papilles plus serrées comme je l'ai exposé plus haut.

Les filets des étamines sont un peu plus développés en plaine; les loges de l'ovaire y sont plus grandes et les ovules un peu plus nombreux qu'en montagne.

Silene inflata Sm.

C'est à la Boulaye (Saône-et-Loire), à 300 mètres d'altitude, que j'ai récolté les échantillons de plaine, et au Lautaret (Hautes-Alpes), vers 2.000 mètres d'altitude dans les broussailles qui forment ce qu'on appelle le bois de la Madeleine, que j'ai récolté les *Silene inflata* de montagne. Cette altitude est la limite extrême de la station de cette espèce végétale ; toutefois, elle peut vivre à une altitude plus élevée. En 1888, Gaston Bonnier a fait semer, à 2.300 mètres d'altitude, à l'Aiguille de la Tour, des graines de *Silene inflata* provenant d'une plante de Fontainebleau. Ces graines ont germé et fleuri à cette altitude. Il faut remarquer que, si les fleurs conservent leurs dimensions malgré l'altitude, il y a cependant une réduction qui se produit sur le nombre des fleurs contenues dans chaque inflorescence. En plaine, ces inflorescences sont allongées et formées de fleurs nombreuses ; au Lautaret elles n'ont plus que trois et cinq fleurs

rapprochées et, à l'Aiguille de la Tour, quelques pieds des cultures de Gaston Bonnier étaient devenus uniflores.

En comparant l'anatomie des pédoncules de même âge à un centimètre au-dessous de la fleur, on remarque que, dans l'échantillon du Lautaret, la cuticule est plus épaisse, le cylindre cortical plus développé, les faisceaux libéro-ligneux moins développés et plus près du centre du pédoncule. On peut observer quelques méats intercellulaires mais ils sont moins nombreux et plus petits que dans l'échantillon de plaine.

Une coupe à la base des fleurs très jeunes montre que le calice est un peu plus épais en plaine qu'en montagne. Le rapport des épaisseurs est égal à quatre tiers. Mais comme la plante est trois fois plus grande en plaine, par un calcul simple on peut en conclure que, relativement à leur appareil végétatif aérien, on peut représenter l'épaisseur du calice de plaine par quatre et celui du calice de montagne par neuf.

Les cellules épidermiques des calices ont même dimension radiale en plaine et en montagne. Mais dans la fleur du Lauraret on observe que la largeur des cellules n'est plus que la moitié de la hauteur, ce qui n'a pas lieu en plaine où les cellules ont la même dimension dans ces deux directions. De sorte qu'en montagne on retrouve encore ici un épiderme ayant un aspect palissadique. En plaine le parenchyme est très lacuneux ; en montagne, les lacunes sont bien moins nombreuses et les cellules sont une fois et demie et même deux fois plus petites.

Dans les deux cas l'appareil conducteur est très réduit. Il est peu différencié surtout en montagne où les vaisseaux du bois ont un diamètre à peu près égal à celui des cellules du parenchyme. En plaine, ces vaisseaux ont un diamètre deux ou trois fois petit que celui des cellules voisines.

Geranium pyrenaicum L.

L'un des échantillons provient de Lille, et l'autre de Pralognan (Savoie) à 1.500 mètres d'altitude.

Les deux jeunes fleurs ont sensiblement la même dimension. Dans la série des coupes obtenues, j'ai choisi, pour les comparer entre elles, des coupes faites à peu près au tiers inférieur de la

fleur ; on y voit les cinq étamines externes, plus courtes que les autres, coupées dans l'anthère, et les étamines internes coupées dans le filet.

Les sépales de montagne sont un peu plus épais que ceux de plaine ; mais, ce qui les distingue surtout, c'est l'appareil de protection constitué par les poils. Ceux-ci sont plus longs et plus nombreux dans la fleur de Pralognan que dans la fleur de Lille. On remarque aussi en plaine une cuticule moins développée sur les deux épidermes. Entre ces deux épidermes, on trouve quatre à cinq assises de cellules en plaine, et cinq à six assises en montagne, ce qui explique la différence d'épaisseur.

Dans les pétales aussi la cuticule des cellules épidermiques est plus accentuée en montagne, de plus, cette assise épidermique offre des cellules plus grandes en montagne.

Les filets des étamines (cercle interne) sont ailés dans la fleur de Lille, tandis qu'ils sont semi-circulaires dans la fleur de Pralognan.

Enfin, il faut encore noter une grande différence dans la grosseur des grains de pollen. Le *Geranium pyrenaicum* de Lille a des grains de pollen quatre à cinq fois plus gros que le *Geranium pyrenaicum* de Pralognan.

Achillea Ptarmica L.

Les fleurs de plaine ont été recueillies dans le Charolais, à Saint-Romain-sous-Versigny, à 300 mètres d'altitude, en terrain humide. Celles de montagne viennent du Lautaret, à 2.100 mètres, près du jardin alpin, où je les ai récoltées pendant l'été très sec de 1921.

L'état hygrométrique de l'atmosphère, pendant la période de végétation, est généralement plus sec en montagne qu'en plaine. Aussi peut-on observer que d'une manière habituelle, en plaine, les cellules laissent entre elles de plus grands méats, les lacunes sont plus fréquentes et plus grandes, les cellules sont plus souvent arrondies, plus rarement polyédriques. Ces caractères différenciels sont encore exagérés dans le cas qui nous occupe puisque l'*Achillea Ptarmica* de montagne a été récoltée à 2.000 mètres d'altitude et pendant un été très sec, tandis que

la plante correspondante de plaine s'est développée dans un terrain et dans un climat humides.

Si l'on étudie une coupe pratiquée dans une tige florifère, juste sous un capitule, on observe dans l'échantillon de plaine des lacunes larges et nombreuses dans la région du cylindre cortical ; au centre de cette tige, on trouve une vaste lacune, autour de laquelle sont disposés les dix faisceaux libéro-ligneux séparés de cette lacune par une ou deux assises de cellules seulement. En montagne, le centre de la tige florifère est formé d'une moelle lacuneuse, pas de lacune dans le cylindre cortical, à peine quelques méats intercellulaires. Il faut aussi noter des différences dans l'appareil de protection contre le froid et contre l'évaporation. En montagne, les poils sont longs et nombreux et la cuticule de l'épiderme épaisse. Tandis que dans le pédoncule de Saint-Romain il n'y a que quelques poils et une faible cuticule.

Les fleurs en languette qui forment le pourtour du capitule présentent aussi une grande différence anatomique. Les deux épidermes sont papilleux dans les deux cas, mais, en plaine, les basales sont plus larges et les sommets moins aigus. L'épaisseur du parenchyme qui sépare ces deux épidermes est à peu près la même en plaine et en montagne. Mais, dans l'*Achillea Ptarmica* du Charolais, ce parenchyme est constitué par un réseau de cellules formant de larges mailles lacuneuses, tandis que, dans la fleur du Lautaret, les cellules sont rapprochées et laissent seulement des méats entre elles.

Hieracium Pilosella, L.

Les fleurs de plaine ont été cueillies à Saint-Romain-sous-Versigny (Charolais), et celles de montagne, dans la région du Pic du Midi de Bigorre (Hautes-Pyrénées), à 2.300 mètres d'altitude.

On retrouve dans le pédoncule les caractères différenciels suivants : en montagne, forte cuticule, cellules épidermiques plus hautes que larges, petits méats intercellulaires ; en plaine, faible cuticule, cellules épidermiques isodiamétriques, grands méats intercellulaires, quelques lacunes.

Les poils que l'on trouve sur les bractées de l'involucre et sur les feuilles sont bien plus gros en montagne. Ces poils sont de deux sortes, les uns gros, puricellulaires, coniques, très larges à la base, les autres étoilés. En montagne, ce sont les gros poils pluricellulaires qui sont les plus fréquents, tandis qu'en plaine c'est la forme étoilée qui domine.

Une coupe à la base du réceptacle montre, en outre, dans l'échantillon du Pic du Midi un tissu palissadique nettement développé formé de deux ou trois assises de cellules. Dans la *Piloselle* du Charolais le tissu palissadique est peu net, on remarque seulement un léger allongement radial des deux premières assises de cellules sous-épidermiques. Enfin, la moelle est formée dans cette Piloselle par des cellules arrondies, laissant entre elles de grands méats intercellulaires et même des lacunes, tandis que dans la *Piloselle du Pic du Midi* la moelle est formée par des cellules arrondies et par des cellules polygonales laissant entre elles seulement quelques petits méats.

Ces différents exemples montrent l'influence de l'altitude sur la structure de la fleur ; ce sont les parties les plus externes qui subissent des transformations, et il faut noter que ce sont les organes de reproduction (étamines et pistils surtout) qui sont les plus stables.

CONSIDÉRATIONS SUR LA DYNAMIQUE

DE L'ÉCORCE TERRESTRE

PAR

E.-C. ABENDANON

Mémoire présenté à la Société Linnéenne de Lyon,
en la Séance du 25 septembre 1922.

Dans un très intéressant opuscule (1), paru en 1875, M. Suess émet cette opinion que la naissance d'une chaîne de montagnes serait due à une force compressive « tangentielle ». Réfutant des opinions plus anciennes, et se basant sur la structure unilatérale des montagnes, qu'on avait étudiés à cette époque, il parle d'abord, à la page 23, d'une force « dont la direction ne put s'écarter essentiellement de l'horizontale », il fait ressortir ensuite, à la page 25, « que des mouvements uniformes de grandes masses, dans le sens horizontal, ont exercé une influence beaucoup plus radicale sur le façonnage actuel du système des Alpes que les mouvements verticaux de parties isolées sur lesquels on a trop appuyé jusqu'ici », puis il écrit aussi (p. 26) qu' « un mouvement d'ensemble, plus ou moins horizontal et progressif, doit être la cause de l'érection de nos chaînes de montagnes » ; il attire encore l'attention (p. 31) sur « une force qui ne s'écarte guère de la direction horizontale », puis (p. 46) sur « une force horizontale déviable », et une dernière fois (p. 49) sur « une force plus ou moins horizontale » pour en arriver finalement (p. 50) à l'hypothèse « de la force horizontale ou, comme on l'a aussi appelée, de la force tangentielle ».

Telle est la conception, en somme peu claire, de Suess sur la force tangentielle. Quelle différence, par exemple, avec celle de Newton, si belle et si solide, sur la gravitation ! Aussi ne peut-on trouver dans l'opuscule précité une explication nette de l'origine de la force tangentielle. Il semble que l'auteur y

(1) *Die Entstehung der Alpen*, Vienne.

« suppose une contraction irrégulière de la surface de la planète » (p. 146) qui fut le point de départ de la formation, sous trois aspects, de chaînes de montagnes. A cette supposition, s'ajoute encore cette affirmation de la page 153 : « On peut à peine mettre en doute que des mouvements horizontaux puissent s'ensuivre et même se soient produits à des profondeurs très diverses » (!). Puis après avoir encore observé (p. 155) qu' « il n'a pas eu l'occasion de reconnaître une contraction éventuelle dans le sens radial du corps terrestre », Suess termine par cette conclusion (p. 157) : « Pour autant que l'on sache, on peut donc regarder toutes les formations des chaînes de montagnes comme le processus de consolidation de la surface supérieure de la terre dont les formes dépendent à coup sûr de la répartition de compartiments primitifs plus anciens » (traduction).

Somme toute, l'idée que se fait Suess de la poussée tangentielle n'est donc nullement expliquée scientifiquement et cependant cette notion a joué et joue encore un rôle important dans la science tectonique. Pourtant déjà Heim a senti que, sans explication complémentaire, on ne pouvait l'accepter, et, fait assez curieux, dans son ouvrage « Untersuchungen über den Mechanismus der Gebirgsbildung », il parle, dès 1878, de la « cause de cette cause » (Ursache jener Ursache). Par une démonstration inductive générale, il en arrive en fin de compte à une seconde conception, celle du refroidissement de la sphère terrestre et de la trop grande ampleur acquise en conséquence par l'écorce pour le globe contracté. Tandis que Suess parle de consolidation de la *croûte* terrestre, Heim, par contre, émet l'opinion d'un refroidissement de la *sphère* terrestre.

Les géologues français attribuent la théorie de la contraction à Elie de Beaumont, mais conviennent qu'elle fut approfondie par les géologues américains. C'est donc de De Beaumont et de Heim, ainsi que des géologues américains, que vient la théorie de la contraction de la sphère terrestre comme facteur fondamental qui a provoqué les dislocations dans des parties de l'écorce.

Ce sont ces deux notions (1) : contraction du noyau terrestre

(1) La notion des géosynclinaux reste en dehors de ces considérations, at-

et pression tangentielle qui, jusqu'à présent, ont dominé la science tectonique, bien que l'on ait cherché, mais toujours en vain, à trouver entr'elles une corrélation satisfaisante.

A son tour, Suess en vint aussi, en 1883, dans son ouvrage célèbre, « Das Antlitz der Erde », à l'hypothèse de la contraction de la *sphère* terrestre (1).

Après Suess, qui s'en tint aux mouvements tangentiels et radiaux, von Richthofen (2) oppose les chaînes de montagnes formées les unes par des mouvements tangentiels de compression et les autres par ceux de dilatation occasionnés par le glissement de parties des continents dans les profondeurs océaniques. Naturellement, surgit de suite la question de connaître l'origine de ces profondeurs. Cette hypothèse de la dilatation, émise par von Richthofen, a fait quelque peu école en Allemagne, bien que, en dernière analyse (3), son auteur même n'en fut pas satisfait.

D'après les opinions en cours et sans qu'on n'en donne aucune explication scientifique, on fait agir les compressions et les tensions à différents niveaux de la croûte terrestre.

Que nous apprennent de leur côté les investigations les plus récentes faites dans les Alpes ? Que les grandes nappes de charriage furent engendrées par des mouvements des parties *supérieures* de la croûte terrestre. N'est-il pas curieux de constater que, là où l'on reconnut ce phénomène, on ne se soit pas posé immédiatement cette question : si la formation des chaînes de montagnes est due à la contraction du noyau de la terre, comment se fait-il que les effets se manifestent seulement dans la partie *supérieure* de sa croûte ? Et inversement : si de sem-

tendu que, par elle, on ne peut expliquer que les *emplacements où prennent naissance* les chaînes dues aux plissements ainsi que l'*épaisseur* des formations qui la composent. Voir aussi la note 1, p. 10.

(1) Voir la traduction française de E. de Margerie, I, 1905, p. 139 et p. 162.

(2) F. von Richthofen, Geomorphologische Studien aus Ostasien ; I. Ueber Gestalt und Gliederung einer Grundlinie in der Morphologie Ostasiens, *Sitzungsber. kgl. Preuss. Akad.* Berlin, 1900, p. 888 ; II. Gestalt und Gliederung der ostasiatischen Küstenbogen, *Ibid*, 1901, p. 782 ; III. Die morphologische Stellung von Formosa und der Riukiu-Inseln, *Ibid*, 1902, p. 944 ; IV. Ueber Gebirgskettungen in Ostasien, mit Ausschluss von Japan, *Ibid*, 1903, p. 867 ; et V. Gebirgskettungen im Japanischen Bogen, *Ibid*, 1903, p. 892. — *China*, vol. III, 1912, et *China*, vol. V, 1911.

(3) *China*, vol. III, 1912, p. 201, 205-206, 208, 211.

blables mouvements ont eu lieu, l'écorce terrestre a-t-elle été mise elle-même en mouvement sur *toute* son étendue ? Et dans l'affirmative, comment se comportent les mouvements de toute l'écorce terrestre par rapport à ceux de certaines parties de celle-ci qui se produisent dans le sens vertical et *à peu près* horizontal ?

Pour expliquer les mouvements subis, soit par diverses parties de la croûte terrestre, soit par l'ensemble de celle-ci, il y a lieu tout d'abord de trancher ce point : quelle est la force qui engendre le mouvement ? Nous verrons qu'il n'y en a qu'une : *la pesanteur* (1).

Comme point de départ de nos considérations, nous admettons l'hypothèse (2) du refroidissement et de la contraction du noyau de la terre. Demandons-nous si ces phénomènes *peuvent* provoquer des dislocations de parties de l'écorce terrestre et, dans l'affirmative, s'ils permettent d'expliquer et de comprendre le mode de formation des chaînes de montagnes.

Arrêtons-nous un instant à la première de ces deux questions. Si la sphère terrestre se contracte au point que son écorce en acquiert trop d'ampleur, nous concevons en même temps que la pesanteur ne peut s'accommoder d'une semblable situation ; elle cherche naturellement à la modifier ; en d'autres termes, dans *toutes* les parties de la croûte terrestre se développe une énergie potentielle qui tend à se transformer en énergie cinétique. Que se passerait-il si, en tous points, il y avait identité de sollicitation mécanique ? On se rend compte de suite que *rien*

(1) M. Cl. Gaillard, directeur du Muséum des Sciences naturelles de Lyon, et membre du Comité de publication de notre Société, a eu l'obligeance non seulement de voter pour la publication du présent mémoire, mais aussi de fixer mon attention sur son étude « Les Mouvements de l'écorce terrestre et leurs causes » (*Ann. Soc. Linn. de Lyon*, t. LVIII, 1911, p. 163-172). Tout en regrettant de n'avoir pas eu connaissance plus tôt de cette intéressante étude, je tiens à souligner qu'il y a une grande parenté entre nos deux théories. La publication de M. Gaillard est très condensée, de sorte que chaque alinéa pourrait faire l'objet d'un grand développement, et il est fortement à espérer que le savant auteur trouvera sous peu le temps de faire paraître une étude plus développée, accompagnée de croquis explicatifs. Pour le moment, l'essentiel c'est que, lui comme moi, nous mettons les « forces tangentielles » hors concours, et nous n'acceptons que *la pesanteur* comme la seule force qui puisse mettre en mouvement des parties de l'écorce terrestre.

(2) L'exactitude de cette hypothèse ne peut être démontrée, ni être considérée comme définitivement établie ; ce point ne peut être perdu de vue.

n'arriverait, conséquence évidente de la loi physique élémentaire de l'impénétrabilité d'après laquelle deux corps ne peuvent occuper à la fois le même espace. Si, au point de vue mécanique, il y avait partout identité de conditions, il n'y aurait aucune raison pour qu'une partie quelconque de la croûte terrestre cédât à l'action de la pesanteur plutôt qu'une autre et conséquemment se mît en mouvement. Il ne pourrait être question non plus d'un mouvement simultané de toutes les parties. Dans ces conditions, il ne se produirait donc rien. Mais comme les dislocations sont là, il fait aboutir à cette conception que l'énergie potentielle de la croûte terrestre se dilate par un mouvement radial, dirigé vers le centre, de certaines parties de la dite croûte. Il va de soi que ce seront les parties les plus grandes, les plus solides et les plus lourdes qui se mettront les premières en mouvement et qui occasionneraient que les parties les plus petites, les plus faibles et les plus légères, sur lesquelles pourtant agit aussi la pesanteur, seront relativement ou absolument pressurées. C'est donc de cette manière que nous nous figurons que l'uniformité de la surface extérieure de la croûte terrestre a disparu et que celle-ci nous montre des rentrants et *conséquemment* des saillants. Il convient de se faire une idée bien nette de notre conception relative à ces déformations de la croûte terrestre. Dans la figure 1, I et II représentent deux parties ou compartiments de cette croûte qui, par leurs mouvements de descente radiaux, refoulent le compartiment III en forme de dôme. Il est clair que, dans les zones inférieures du compartiment III, se développent des pressions (1) et, dans les zones extérieures ou supérieures, des tensions. Il y a donc à distinguer dans ce compartiment : une zone inférieure de pression et une zone supérieure d'étirage. Les dômes ainsi formés constituent les grand-plis de la croûte terrestre. Les efforts d'extension donnent lieu au phénomène que dorénavant nous appellerons distraction.

Comment ces phénomènes de distraction interviendraient-ils dans une partie de la croûte terrestre qui est plissée, indépendamment de sa structure intérieure, comme si elle ne formait

(1) On ne peut pas qualifier ces pressions de « tangentielles », puisque, en réalité, elles sont radiales et ont une tendance à se décomposer en forces divergentes vers l'extérieur.

qu'une seule masse ? Il est évident que de longues crevasses doivent se produire suivant la direction de l'axe du plissement, et que la bande de territoire comprise entre deux crevasses doit s'effondrer donnant naissance ainsi à un bassin ou fossé d'effondrement. La fig. 2, ci-contre, montre ce phénomène et

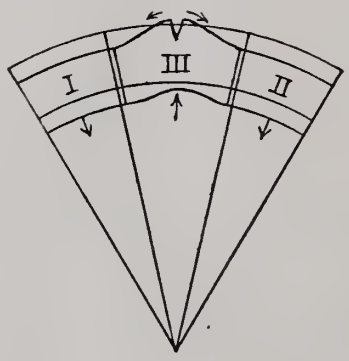


Fig. 1.

démontre que ce n'est qu'à la partie supérieure de l'écorce qu'il se forme des crevasses. L'effondrement de ces parties de la croûte terrestre doit aller de pair avec des *tremblements de terre.*

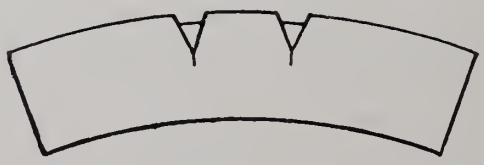


Fig. 2.

Avant d'étudier les caractères distinctifs du mécanisme de grand-plissement *qui embrasse donc, de haut en bas, toute la croûte terrestre,* et de rechercher si les observations faites dans la nature concordent avec elles, nous désirons d'abord savoir si les plissements ordinaires des séries sédimentaires peuvent nous apprendre quelque chose en rapport avec ce mécanisme. Pour cela, nous n'avons pas à jeter nos regards sur les plissements et chevauchements les plus compliqués, mais, au contraire, sur les plis les plus simples. Pour autant que nous sachons, les plis du

Bassin Rouge du Se-Tchouan (1), plus encore que ceux du Jura et des Appalaches, sont les plus simples qui, sur une longueur assez considérable, existent sur la surface de la terre. Ces plis (2) *sont impeccablement réguliers sur une longueur de 250 kilomètres et plus, non seulement suivant leur direction, mais aussi dans le sens transversal.* Nous avons eu le privilège d'observer ces plis qui, *par suite de leur simplicité, sont d'une beauté classique.* Il est vivement regrettable qu'ils soient situés si loin de nous, car de cet abécédaire tectonique du Se-Tchouan, on peut tirer tant d'enseignements qu'il n'est pas douteux qu'un jour celui-ci ne devienne un lieu de pèlerinage classique pour ceux qui s'adonnent à la science tectonique.

A quelles observations donnèrent lieu ces plis (3) d'une masse sédimentaire de 5 kilomètres d'épaisseur qui appartient probablement en entier au Tertiaire ? Tout d'abord, on peut reconnaître que des synclinaux *horizontaux*, relativement larges, alternent avec des anticlinaux *(horizontaux)* relativement étroits. Chaque fois, on aperçoit, sur une longueur considérable, des couches horizontales, puis des couches de plus en plus redressées et pour finir, sur une longueur plus réduite, des couches horizontales. C'est là le retroussement anticlinal et souvent, cette disposition se répète, mais dans un ordre inverse, avec une parfaite symétrie. On se trouve donc en présence de

(1) E. C. Abendanon, La Géologie du Bassin Rouge de la province du Se-Tchouan (Chine), *Revue Univ. des Mines*, XIV et XV, 4e série, Liége, 1906 ; tiré à part, p. 1-199.

E.-C. Abendanon, Structural Geology of the Middle Yang-tsï-kiang Gorges, *Journal of Geology*, vol. XVI, n° 7, 1908, p. 587-616.

F. von Richthofen, *China*, III, 1912, p. 192, 195 et 198-199.

(2) Ce n'est pas seulement sous le rapport de la régularité que les plis du Se-Tchouan se distinguent de ceux du Jura, mais aussi et principalement par leur mode de formation, comme nous le verrons plus loin.

(3) Par suite du *déboisement complet*, sur toute l'étendue du pays et du défaut de terre végétale, on peut suivre, sans qu'on puisse les confondre les unes avec les autres, les couches de la partie orientale du Bassin Rouge sur des dizaines et des dizaines de kilomètres, aussi bien suivant leur direction que dans le sens perpendiculaire à celle-ci. En outre, le Yang-tzé-kiang recoupe les plis dont il s'agit suivant une section d'une netteté idéale, et le travail de dénudation a fait le reste pour rendre le tout absolument clair. Il est donc désormais impossible que les investigateurs de l'avenir puissent trouver dans ce pays les complications tectoniques qui existent déjà dans la chaîne du Jura.

ces unités tectoniques bien connues : les synclinaux, les ailes et les anticlinaux.

Que nous révèle chacune de ces unités sous le rapport de la variation de volume ? D'abord, les synclinaux, pour autant que nous ayons pu le constater, ne trahissent aucune modification. De même, les couches alternatives d'argile schisteuse et de grès, accumulées sur une grande épaisseur, ne présentent aucune trace de déplacement horizontal l'une par rapport à l'autre. Et sans aucun doute, tel aurait été le cas, si une poussée tangentielle avait été la cause primordiale du plissement des couches du Bassin Rouge du Se-Tchouan. Dans les ailes pourtant, une forte diminution du volume s'est produite, et, plus raide est la position de l'aile, plus violente est la pression subie par les couches elles-mêmes et les séries de couches. Les ailes paraissent donc avoir été l'objet d'un laminage énergique. En revanche, les anticlinaux accusent chaque fois une augmentation de volume manifeste ; les couches alternatives d'argile schisteuse et de grès ont foisonné de façon surprenante.

Il est donc clair que cette distribution des rôles, soit donc l'immobilité des couches superposées dans les synclinaux, le glissement et le laminage dans les ailes et enfin un foisonnement accompagné de fractures dans les anticlinaux ne s'accommode pas de la seule pression tangentielle comme explication. Nous ne pouvions donc interpréter ces caractères de l'écriture de la nature que d'une seule façon, en admettant qu'ils doivent leur naissance à un mouvement radial descendant qui, par l'influence de la pesanteur, sollicita toutes les parties ; puis, que, par suite de la diminution de l'espace occupé, ce mouvement ne put s'imposer qu'aux synclinaux plus larges, aux dépens des paquets plus étroits, c'est-à-dire des ailes qui refluèrent vers l'extérieur ; en même temps, une distraction se produisit dans l'anticlinal par suite de la possibilité d'un déplacement radial vers l'extérieur et, dès qu'elle a dépassé une certaine limite, cette distraction a provoqué la rupture des couches. Ces phénomènes représentent donc bien, au point de vue mécanique, le même principe que les grand-plis déjà mentionnés et qui seront caractérisés encore, dans la suite, de façon plus précise.

Nos recherches géologiques à travers la Célèbes Centrale nous ont appris à connaître les caractéristiques des grand-plis.

Ce pays, pénéplaine à la fin de l'ancien Tertiaire, fut bombé pendant le Néo-Tertiaire et le Pléistocène jusqu'à son altitude actuelle de 2.000 mètres. Qu'il me soit permis, pour les détails, de renvoyer le lecteur à mon ouvrage sur la Célèbes Centrale (1) et de m'en tenir ici aux faits dominants.

Le bombement considérable subi par la pénéplaine de la Célèbes Centrale d'autrefois, les crevasses provoquées par la distraction et le profond ravinement qui en est résulté par l'érosion nous ont permis de reconnaître en partie le long de nos divers itinéraires (où la roche en place perçait la couche de terre végétale), la structure du sous-sol. Là où celui-ci était à nu, les gneiss et les schistes cristallins des montagnes centrales avaient la direction approximative E.-W., tandis que le grand-pli de la Célèbes Centrale se dirige à peu près du N. au S. C'est là la première caractéristique et certes la plus frappante de ce grand-pli : sa structure est tout à fait indépendante de celle du sous-sol.

Le deuxième caractère distinctif du grand-pli de la Célèbes Centrale, c'est que sa formation débute dans le Miocène, qu'elle poursuit son accélération au cours du Plio-pléistocène, laquelle se continue encore de nos jours, comme le prouvent la régression de la mer des côtes et les tremblements de terre dans les fossés effondrés par suite de la distraction anticlinale.

Les manifestations de cette distraction, soit donc les crevasses et les fossés effondrés, constituent un troisième signe caractéristique des zones anticlinales des grand-plis.

Les tremblements de terre qui ne sont dus qu'aux effondrements provoqués par la fissuration anticlinale et à cette fissuration même représentent le quatrième caractère distinctif du mécanisme des grand-plissements.

Un cinquième est l'apparition de phénomènes volcaniques dans la zone anticlinale du grand-pli. Dans la Célèbes Centrale, ceux-ci se révèlent sous la forme de sources thermales (contenant souvent de l'acide sulfhydrique), de roches volcaniques et partiellement de tufs. On peut dire que, dans la Célèbes Centrale, le volcanisme existe, mais sans s'être manifesté en cônes de déjection (2) récents.

(1) *Voyages géologiques et géographiques à travers la Célèbes Centrale*, Leyde, 1916-1918, 3 volumes et un atlas.

(2) Voir à ce propos le vol. III de mon ouvrage, p. 1214-1216.

Si les considérations précédentes répondent à la réalité des choses et si leur explication est exacte, aucun doute que les mêmes phénomènes doivent se produire aussi en d'autres points de la terre aux mêmes époques et avec les mêmes caractéristiques. En effet, si, en un point de la croûte terrestre, l'équilibre est rompu de telle façon que deux voussoirs peuvent s'affaisser dans le sens radial aux dépens du voussoir intermédiaire, il va de soi que le même phénomène doit se produire aussi en d'autres endroits de cette croûte ; autrement dit, en d'autres lieux de notre planète, des grand-plis analogues avec phénomènes de distraction anticlinale doivent se former aussi.

Cette supposition nous a incité à procéder à l'étude attentive de la littérature existante. Cette étude nous combla de surprises, attendu qu'elle nous révéla à chaque instant l'existence indéniable d'une structure en grand-pli (1) pour d'autres compartiments de l'écorce terrestre dont la surface supérieure se terminait, avant qu'elle fut atteinte par le grand-plissement, soit par des terrains montagneux incomplètement pénéplainisés, soit par des pénéplaines, soit encore par des pénéplaines descendues sous le niveau de la mer.

Obligé de résumer notre étude, nous devons nous borner à une simple énumération des grand-plis, dont on peut accepter l'existence d'après les travaux publiés.

1. Grand-pli de Sumatra.

Pour définir ce grand-pli, il nous suffira de nous laisser guider par les observations si intéressantes de Volz (2), dont les explications pourtant paraissent très fantaisistes. Car, quoique ses interprétations et explications soient totalement différentes

(1) On a déjà pu se rendre compte nettement dans quelle mesure les grand-plis tels que nous les concevons diffèrent des géosynclinaux et des géoanticlinaux de Dana. L'hypothèse de l'existence de ceux-ci se trouve dans J.-D. Dana, On some Results of the Earth's Contraction from cooling, including a discussion of the Origin of Mountains, and the nature of the Earth's Interior. *The American Journal of Science and Arts*, 1873, 3d. Ser., V, p. 423-443, VI, p. 6-14, 104-115 et 161-172.

(2) W. Volz, *Nord-Sumatra*, Bd. II, *Die Gajoländer*, 1912, p. 304, et du même auteur, Der Malaische Archipel, sein Bau und sein Zusammenhang mit Asien, *Sitz. ber. der phys. med. Soz.*, Erlangen, 1912, vol. 44, p. 190.

des nôtres, il résulte de ses publications que l'on peut aussi attribuer à Sumatra les caractéristiques suivantes des grand-plis: tectonique indépendante de la structure prétertiaire ; origine dans le Néogène et continuation, à une allure accélérée, pendant le Plio-pléistocène ; comme conséquence de la distraction anticlinale, formation de bassins effondrés en rapport direct avec la vitesse de formation du grand-pli ; connexité avec les phénomènes volcaniques. Enfin, les tremblements de terre se bornent aussi à la zone anticlinale du grand-pli de Sumatra, ce qui ressort clairement de l'ouvrage de De Montessus de Ballore (1).

En ce qui concerne le mécanisme de bombement de la partie méridionale de l'île de Sumatra, il est intéressant de lire une étude du Dr E. Hartmann, publiée dans l'Annuaire des Mines des Indes néerlandaises (Jaarboek van het Mijnwezen, 1915, paru à Batavia en 1917, p. 109).

2. Grand-pli du Rhin moyen.

Si l'on s'est bien assimilé la notion des grand-plis, on comprendra de suite que la *fossa rhenana* est un fossé effondré médian formé par la mise en jeu d'un phénomène de distraction anticlinale parallèlement à l'axe du grand-pli dont les horsts des Vosges et de la Forêt-Noire sont les parties refoulées radialement vers l'extérieur.

Au sujet de ce grand-pli, nous pouvons remarquer que : 1. sa formation débuta immédiatement avant le Néogène et continua au cours du Plio-pléistocène ; 2. bien que nous ne puissions dire que cette formation soit indépendante de la tectonique antérieure, elle n'en est pourtant pas non plus dépendante : 3. par suite du même phénomène, il s'est produit un fossé d'effondrement médian dont le travail d'achèvement se révèle encore de nos jours de temps à autre par des tremblements de terre ; 4. et 5. la zone anticlinale du grand-pli est encore accompagnée de manifestations sismotectoniques et volcaniques.

3. Grand-pli des Alpes.

Pour démontrer que le territoire des Alpes (nous nous bor-

(1) *Les Tremblements de Terre*. 1906. p. 186-190.

nons aux Alpes occidentales) dessine un grand-pli (plus ou moins complexe), nous ne pouvons mieux faire que de renvoyer le lecteur au travail (1) monumental de Penck et Brückner dans lequel, naturellement, il est souvent fait usage de données géomorphologiques. En maints passages de cet ouvrage (voir p. 477, 479, 478, 469, 474, 743, 846, 910, 911, 889, 993 et 1023), on peut se rendre compte que, au nord aussi bien qu'au sud des Alpes suisses, il a été constaté un refoulement post-pliocène de ces montagnes. En suite de cette constatation, il devient évident qu'ici aussi nous devons avoir affaire à un grand-pli dont la figure actuelle est due à l'affaissement de territoires synclinaux au nord de même qu'au sud. S'il en est ainsi, on doit pouvoir observer des manifestations de la distraction dans la zone anticlinale de ce grand-pli. Tel est en effet le cas. Les efforts de traction développés dans la zone de cintrage furent la cause, pensons-nous, de la *création* de ces *vallées longitudinales* si caractéristiques des Alpes. Si l'on observe que ces grandes vallées longitudinales, telles par exemple, celles du Rhône, du Rhin, de l'Inn, de la Salzach, de l'Enns, etc., s'avancent toutes dans la même orientation, on devra se dire que, si un phénomène pareil se répète, c'est qu'il est dû à une cause plus générale que celle de la *capricieuse érosion*. De plus, dans un pays montagneux ininterrompu, l'érosion ne peut créer que des sillons conséquents. A elle seule, celle-ci n'a pu creuser les vallées longitudinales dont il vient d'être question ; ni les efforts d'érosion de masses glaciaires, ni ceux de l'eau ne peuvent avoir été assez efficaces dans une *seule* direction pour avoir pu façonner, dans les Alpes, des vallées longitudinales rectilignes si longues. Il tombe immédiatement sous le sens, que des masses d'eau ou de glace obéissant aux lois de la pesanteur ne peuvent que suivre des sillons existants. Ayant bien compris le phénomène de distraction qui se manifeste dans les parties de la croûte terrestre pressurées dans le sens radial, on s'expliquera clairement comment la tectonique a pu engendrer de pareilles crevasses rectilignes qui s'avancent si loin dans la même direction parallèlement au grand-plissement des Alpes occidentales. Nous en arrivons ainsi à cette conclusion : *les vallées longitudi-*

(1) A. Penck et E. Brückner, *Die Alpen im Eiszeitalter*, 1909.

nales des Alpes doivent leur ébauche primordiale à des crevasses dues à la distraction anticlinale. Dans la suite, ces crevasses (1), dans un manteau sédimentaire très puissant, ont été transformées par l'action érosive des glaciers et des eaux. Ainsi donc, dans l'ordre chronologique, la formation de ces vallées s'explique comme suit : 1. esquisse primitive sous la forme de crevasses dues à la distraction anticlinale ; 2. façonnage par les actions érosives de la glace et de l'eau.

Si nous observons, en outre, que des phénomènes sismotectoniques sont connexes à ces profondes fêlures rectilignes, nous serons bien convaincus au sujet de la succession chronologique des causes qui viennent d'être mentionnées. Dans De Montessus de Ballore, Les Tremblements de Terre, on lit, p. 295 : « Les Alpes proprement dites sont bien plus stables malgré les gigantesques dislocations qui accidentent tous les terrains souvent très métamorphosés qui les constituent, et on a déjà vu le même fait se produire dans l'est de la chaîne. Elles sont coupées longitudinalement par les hautes vallées opposées du Rhin et du Rhône, alignées dans le sillon de la Furca, et qui, toutes deux, se retournent presqu'à angle droit pour se déverser dans les lacs de Constance et de Genève. *C'est dans ces profonds sillons seulement que se font ressentir les tremblements de terre* ».

Le grand-pli des Alpes occidentales accuse de façon absolument nette quatre des propriétés distinctives des grand-plis, savoir : structure indépendante de la tectonique antérieure ; origine de sa formation dans le Néogène et accélération du pressurage et du refoulement radial au cours du Plio-pléistocène ; mise en jeu des phénomènes de la distraction dans la zone anticlinale ; de plus, dans les territoires où ces phénomènes se

(1) En ce qui concerne les lacs des Alpes, il n'entre pas dans nos intentions d'expliquer toute forme creuse rien que par le phénomène de distraction ; pourtant, si l'on constate que les manifestations sismotectoniques sont en relation directe avec ces creux, il est certain, comme nous l'avons dit, que ce phénomène a tout de même joué un rôle important dans le grand-pli des Alpes. Déjà les deux Sarasin ont attiré l'attention sur la grande similitude des lacs de la Célèbes Centrale et des Alpes, les premiers, sans aucun doute, n'ayant pas été formés par des glaciers. Pour expliquer la naissance de maints bassins creux dans le grand-pli des Alpes, des larges aussi bien que des étroits, nous croyons donc pouvoir opposer notre théorie de la distraction anticlinale à celles du réaffaissement « Rücksenkungstheorie » de Heim et de l'érosion glaciaire de Penck et Brückner.

révèlent, on constate aussi des manifestations sismotectoniques.

Le cinquième signe caractéristique n'est pas si apparent, car on n'y trouve aucun volcan ; toutefois, ce fait ne s'explique-t-il pas de façon très compréhensible par la présence d'un épais manteau sédimentaire, rendu plus puissant encore, par suite de l'existence des nappes de recouvrement ? Au surplus, les manifestations d'activité volcanique ne font pas complètement défaut.

Il semble résulter du travail de Penck et Brückner que le mécanisme de grand-plissement qui affecta tout le territoire des Alpes ne changea pas de place une partie de l'écorce terrestre absolument pénéplainisée comme dans la Célèbes Centrale, mais, au contraire, une partie de cette écorce dont le relief n'avait pas encore complètement disparu. En opposition se tient l'hypothèse de la hauteur constante des sommets. Nous laissons aux géologues qui s'occupent des Alpes le soin d'appliquer nos idées à celles-ci. Ce sera la meilleure confirmation de notre manière de voir, si ces géologues peuvent trouver la solution de maints problèmes encore inexpliqués jusqu'ici, en rapprochant notre opinion de leurs propres considérations scientifiques.

4. Grand-pli des Balkans.

Dans le domaine de la tectonique, l'étude comparative, qui doit devenir le fondement d'un nouvel essor de cette science, fournira difficilement l'occasion de rencontrer deux territoires de notre planète qui, sous le rapport tectonique, accusent autant de similitude (abstraction faite de certaines différences de valeur secondaire), par leur structure disloquée néogène et plio-pléistocène que la Célèbes Centrale et la péninsule balkanique. Ces deux pays représentent des types de compartiments de l'écorce terrestre où le refoulement en dôme, dans le sens radial, a provoqué un grand nombre de crevasses dues à la distraction anticlinale et d'effondrements des voussoirs situés entre celles-ci. Les crevasses se sont transformées naturellement en sillons fluviatiles, tandis que les dépressions furent les cuvettes toutes désignées pour la formation des lacs. La structure de grand-plissement de la péninsule balkanique devient claire pour celui qui veut se donner la peine d'étudier sérieu-

sement les ouvrages de Cvijic (1) et d'Oestreich (2). Grâce surtout aux travaux de Cvijic qui s'est acquis de si grands mérites par l'étude géologique de la péninsule balkanique, il est démontré de façon péremptoire, que cette partie de l'Europe a subi un processus de grand-plissement.

Première caractéristique : l'indépendance de la tectonique disloquée vis-à-vis de la structure plissée plus ancienne est absolument établie par les descriptions de Cvijic. En ce qui concerne la deuxième caractéristique, nous croyons devoir présenter une observation. Cvijic, cherchant à connaître l'âge des fosses dont il s'agit dans IV, p. 152, en arrive à cette conclusion que les périodes de refoulement et d'effondrement doivent être attribuées à l'Oligo-miocène et au Plio-pléistocène. Pourtant, dans Oestreich, on lit, p. 569 (VI) : « Le paradoxe apparent, c'est-à-dire ce fait que la plupart des bassins sont plus récents que les sédiments y déposés, peut être appliqué à la grande fosse Centrale, comme dit Cvijic, aussi bien qu'à toutes, donc aussi au bassin d'Usküb-Istib-Tikves. Ce n'est pas cette fosse qui attira le lac, *mais ce fut toute une pénéplaine qui s'affaissa sous la surface de la mer* (!) dont les sédiments se sont conservés dans le bassin formé ultérieurement et précisément rien que là *(a)* » (traduction).

Dans les parties anticlinales soulevées à haute altitude, on constate ces manifestations de la distraction anticlinale qui, précisément dans la partie cintrée, donna lieu aux crevasses et aux effondrements. C'est la troisième caractéristique. Ainsi donc, le rapport mutuel des *soulèvements* et des *effondrements* dans la presqu'île balkanique n'est autre qu'une relation

(1) J. Cvijic, Die tektonischen Vorgänge in der Rhodopemasse, *Sitz. ber. d. k. Ak. d. W.* in Wien, Bd. CX, Abth. I, 1901 = I.

J. Cvijic, Die dinarisch-albanesische Scharung. *Sitz. ber. d. k. Ak. v. W.* in Wien, Bd. CX, Abth. I, 1901 = II.

J. Cvijic, *Die Tektonik der Balkanhalbinsel* = III.

J. Cvijic, Grundlinien der Geographie und Geologie von Mazedonien und Alt Serbien, *Ergh.* 162 zu *Pet. Mitt.*, 1908 = IV.

(2) K. Oestreich, Beiträge zur Geomorphologie Makedoniens, *Abh. d. k. Geogr. Ges.* in Wien, Bd. IV, n° 1, 1902 = V.

K. Oestreich, Die Oberfläche Makedoniens, *Geogr. Zeitschr.*, Bd. 16, Heft 10, 1910 = VI.

« *(a)* Dans cet ordre d'idées, l'auteur a pu répondre à la question posée par Cvijic (Grundlinien, I, p. 152) au sujet de l'âge des bassins. » (traduction.)

de cause à effet. Quant à la connexité qui existe entre la tectonique disloquée et les phénomènes sismotectoniques, Cvijic nous a déjà fourni certaines indications à son sujet et pour le surplus, le mieux, pensons-nous, est de renvoyer à De Montessus de Ballore, *loc. cit.*, p. 254 et 256-258. En ce qui concerne les manifestations volcaniques, nous renvoyons de nouveau à l'ouvrage de Cvijic, IV, p. 118-119, qui montre encore que, à son tour aussi, la cinquième caractéristique ne manque pas.

Nous ajouterons que les chaînes de plissements albanaises doivent leur naissance, à notre avis, à un mécanisme de glissement (comme l'a constaté Reyer) mis en jeu le long de l'aile occidentale du grand-pli de la péninsule balkanique ; mais nous reviendrons plus loin sur ce point.

5. Grand-pli du Japon.

Nous renvoyons le lecteur à l'ouvrage de Von Richthofen, V, p. 892-918, où la structure néogène en grand-pli, du nord du Japon, peut être facilement déduite des pages 910-911. De suite, on y retrouve quelques-unes des caractéristiques des plissements de l'espèce. Cet auteur parle de lignes directrices du moyen-Tertiaire, d'une structure absolument indépendante de l'ancienne tectonique, d'un territoire effondré : le fossé médian, et de manifestations d'activité volcanique le long de la ligne directrice de l'époque la plus récente. Quant aux phénomènes sismotectoniques enfin, ils sont suffisamment connus, de sorte qu'on peut se contenter de s'en rapporter à l'ouvrage de De Montessus de Ballore (p. 416-431), auquel nous nous sommes déjà souvent référé. On peut y voir que ces phénomènes sont liés à la zone anticlinale du grand-pli et que, de son côté, le mécanisme de celui-ci est en action d'abord vers la fin du Miocène, puis vers celle du Pliocène et qu'il se manifeste encore de nos jours. Donc, aucun doute, pour nous, que le nord du Japon (1) soit un grand-pli des époques néogène et plio-pléistocène.

(1) En guise de conclusion provisoire, nous croyons pouvoir affirmer que la structure en grand-pli du Sud du Japon est beaucoup moins nette que

En rapport direct avec le mécanisme de grand-plissement du Japon, il existe un nouveau phénomène, conséquence de ce mécanisme, sur lequel nous croyons le moment venu d'attirer l'attention.

Quand un grand-pli est violemment bombé, soit donc soulevé dans le sens radial, il va tout naturellement de soi que la zone extérieure rigide de la saillie anticlinale se rompt d'un ou de deux côtés, en d'autres termes que les ailes anticlinales qui, dans les régions plus profondes et plastiques, sont retroussées et proportionnellement étirées, se résolvent en fractures à la partie supérieure, dans la zone rigide. Cette saillie anticlinale (quand la fracture existe des deux côtés, ce qui n'est pas nécessairement toujours le cas) repose alors sur le grand-pli resté plus ou moins plastique dans les régions profondes. Le phénomène sur lequel nous désirons fixer l'attention n'est autre que la présence de *côtes fracturées* (qu'il ne faut pas confondre avec les côtes-falaises, produits d'abrasion marine), d'où sont arrachés des lambeaux rigides dont l'effondrement ou, pour préciser, le glissement vers les profondeurs océaniques donne lieu à des tremblements de terre et à des raz de marée. Dans cet ordre d'idées, il est important de renvoyer à De Montessus de Ballore, p. 418 et 421-423, où il est question des raz de marée ou « Tsunamis ». A notre avis, ceux-ci doivent être provoqués par l'arrachement et le glissement dans les profondeurs de la Tuscarora de formidables blocs de l'escarpe du pays. La carte de la p. 420 montre qu'à partir du cinquième siècle les désastres sismiques les plus violents ont eu lieu dans la *partie centrale* de l'arc que dessine le Japon. Eu égard à ce qui précède, serait-il donc téméraire de voir dans ce fait un symptôme que le Japon, géologiquement parlant, bien entendu, est en train de glisser dans les profondeurs de la Tuscarora et que même, toute proportion gardée, le mouvement s'accomplit le moins lentement dans le centre du Japon ? Et ne verrions-nous pas se former, de cette manière, une immense nappe de charriage dans le cours des temps géologiques ? La dénivellation existante entre *la côte orientale* du Japon et le milieu des fonds de la Tusca-

celle du Nord, ce qui ne veut pas dire, bien entendu, que cette partie du pays ne constitue pas aussi un pli de même espèce.

rora est d'environ 8 kilomètres pour 300, ce qui donne un angle d'inclinaison d'au moins 1 degré et demi.

6. Grand-pli du Jablonoi.

Une étude d'Ahlburg (1) où il met en lumière toute la nouvelle littérature russe étaye de la façon la plus surprenante notre théorie des grand-plis. Le Dr Ahlburg qui s'est donné la peine d'apprendre la langue russe pour mener à bonne fin cette étude d'ensemble écrit des choses qui nous paraissent du plus haut intérêt. Nous renvoyons aussi à De Montessus de Ballore, *loc. cit.*, p. 134-135.

En ce qui concerne la partie de la croûte terrestre correspondant au Jablonoi, il ne semble pas téméraire d'admettre, croyons-nous, une structure de grand-pli des époques néogène et plio-pléistocène, dirigée suivant le nord-est, dont la zone anticlinale fut affectée des phénomènes connus : la distraction et les manifestations sismotectoniques et volcaniques. Nous basant sur le mécanisme de glissement de Reyer, que nous examinerons ultérieurement plus en détail, nous reconnaissons, en outre, que les empilements de sédiments de l'aile anticlinale sont plissés parallèlement au grand-pli. Ahlburg parle de ce phénomène de la manière suivante, p. 169 : « En se rapprochant des anciennes montagnes, qui se dressent raides à l'altitude de 900 mètres sur le plateau de la Léna qui est à celle de 250 à 300 mètres, les couches de même nom accusent un plissement croissant d'orientation S. W.-N. E. (donc suivant la direction *des plis de la ceinture* » (!) (Randfalten) (traduction).

Le grand-pli du Jablonoi, à notre avis, est un exemple d'ancien pays qui, *non* recouvert d'un manteau sédimentaire tertiaire, a subi les grand-plissements néogène et plio-pléistocène. Bien qu'il se trouve *au centre d'un immense continent*, des volcans se sont formés dans la zone anticlinale.

7. Grand-pli de Madagascar.

Déjà, par sa forme allongée et la profondeur des mers qui la limitent à l'ouest et à l'est, cette île d'étendue considérable nous

1) Joh. Ahlburg. Die neueren Fortschritte in der Erforschung der Goldlagerstätten Sibiriens, *Zeitsch. für prakt. Geologie*, 1913, Heft 3-4, p. 105-188.

incite à croire que nous avons affaire à un grand-pli. Dans quelle mesure les signes caractéristiques des grand-plis existent-ils à Madagascar ? A ce propos, consultons l'article sur Madagascar de P. Lemoine (1), puis encore De Montessus de Ballore, *loc. cit.*, p. 152.

Leurs descriptions nous montrent à leur tour que, tout incomplètes que soient encore les recherches, l'île de Madagascar présente incontestablement le caractère d'un grand-pli, cette fois avec crevasses de distraction latérales et sans fossé médian. Nette est la dissymétrie de sa construction, par suite de l'escarpement de l'aile orientale grâce auquel il se produisit de nouveau de ce côté une côte tectonique définie par une faille. Il nous semble aussi que le mécanisme de grand-plissement fut mis en jeu dans une partie de la croûte terrestre non encore entièrement pénéplainisée. Nous ne serions aucunement étonné si, regardant de plus près, on lui découvrait l'âge néogène et plio-pléistocène.

8. Grand-plis de l'Est de l'Afrique et de la Mer Rouge.

Pour ceux-ci, il existe une littérature assez documentée (2).

(1) Dans le *Handbuch der Regionalen Geologie* de Steinmann et Wilckens, 1911, VII, p. 1-44.

(2) Voir Suess, *La Face de la Terre*, I, 1905, p. 536-544 et p. 546 (note additionnelle de E. de Margerie), ainsi que p. 478 et vol. II, p. 724-727. Dans le volume III, 3, Suess revient sur les ruptures africaines et débute par un examen critique qui l'amène à des résultats qui, chose curieuse, serrent déjà la théorie des grand-plis beaucoup plus près que son exposé antérieur. Voir p. 984-985 et p. 993. Enfin, nous renvoyons aux considérations émises par A. de Lapparent dans son étude, « Soulèvements et Affaissements », *Revue des Questions scientifiques*, XIV, 20 juillet 1898 (p. 5-33). L'interprétation des observations de De Lapparent est toute autre que celle de Suess et conséquemment leurs explications respectives diffèrent aussi. Notre préférence, en l'occurrence, va au premier. Pourtant, la mesure dans laquelle notre manière de voir s'écarte de celle de De Lapparent, dont les observations et interprétations sont d'une exactitude si frappante, est mise en évidence par l'extrait ci-après des pages 32-33 : « Imaginer que, sous une écorce sphérique et non déformée, il puisse se produire des vides, qui détermineraient la chute d'une zone, c'est tenir peu de compte de l'action de la gravité, qui doit toujours suffire à appuyer l'écorce contre son support. D'ailleurs, si de tels affaissements avaient lieu, c'est dans les zones déprimées qu'on devrait les constater ; tandis que, nous l'avons vu, *les fosses du genre graben mettent une véritable malice à se tenir sur la partie culminante des bourrelets* (!) ; telles les dislocations

Reconnaissons-nous aussi dans ce cas les caractéristiques des grand-plis ? L'indépendance de la tectonique disloquée d'une autre plus ancienne n'a pas été formellement constatée, mais n'est pas non plus contredite. L'augmentation d'espace due à la distraction anticlinale est mise en lumière de la manière la plus convaincante par les nombreux fossés effondrés qui constituent une Fossa occidentale et une Fossa orientale. Il est très compréhensible que ces fossés n'aient pas tous la même profondeur ; on ne peut s'attendre à autre chose dans une croûte terrestre qui n'est pas sollicité en tous ses points de façon identique. Sur toute l'étendue du grand-pli, nous voyons intervenir, comme autres conséquences directes et indirectes de la distraction dans la zone anticlinale, les phénomènes sismotectoniques et volcaniques, *ces derniers à plus de 1.000 kilomètres de la côte.*

A présent une question se pose : ce grand-pli appartient-il à ceux que nous avons assignés aux périodes néogène et plio-pléistocène ? A notre avis, la réponse ne peut être qu'affirmative ; il appartient pourtant aux investigations ultérieures de décider en dernier ressort. D'après les ouvrages mentionnés ci-dessus, il est établi qu'un grand mouvement a été de pair, à l'époque quaternaire, avec le plissement en cause. De même, il y a lieu de faire ressortir la *rectilignité* de la structure disloquée de la Mer Rouge et de la Mer Morte ; elle démontre de nouveau que cette structure appartient à la transformation tectonique la plus récente de cette partie de la croûte terrestre. Reste pourtant encore à répondre à cette partie de la question : ce mouvement est-il la continuation d'un grand-plissement néogène ?

Il est certain aussi que la plus grande partie de la croûte terrestre dont il s'agit, et qui subit le mécanisme de grand-plissement, *formaient des terres et non de la mer.* Ainsi, des études géomorphologiques seraient nécessaires avant tout pour

africaines, érythréennes et syriennes ; telle la fracture du Rhin entre les Vosges et la Forêt-Noire.

Au contraire, si par l'effet de la pression tangentielle, dans une écorce à laquelle la contraction du noyau a donné une ampleur surabondante, un pli vient à se former, on comprend sans peine que, suivant la nature des terrains affectés par ce mouvement, un vide puisse subsister dans l'axe du bourrelet ; auquel cas le tassement définitif de l'accident pourra faire naître des effondrements. »

décider définitivement s'il faut attribuer l'âge néogène et plio-pléistocène au grand-pli qui nous occupe et qui est, par surcroît, un des plus formidables de la terre.

Il présente, en outre, une particularité très remarquable ; sa section transversale, de l'ouest à l'est, a la forme d'un coffre et du nord au sud, il subit un élargissement qui se manifeste surtout par la convexité qu'accusent vers l'ouest les lacs Albert, Albert-Edouard, Rivou et Tanganyka. Et même, nous nous exprimerons plus exactement si, nous basant sur les descriptions de De Martonne (1) et de De Lapparent, nous tirons cette conclusion qu'*un* grand-pli, dans lequel le lac Nyassa dessine une fosse médiane, se scinde vers le nord en *deux* autres qui, au nord du lac Victoria, se réunissent de nouveau en *un seul. On dirait qu'un massif rigide s'est opposé au mécanisme de grand-plissement et que dès lors il fut simplement et totalement pressuré dans le sens radial*, d'où formation d'un grand-pli de part et d'autre de ce massif. C'est ainsi que s'explique tout naturellement le scindement du grand-pli de l'est de l'Afrique et que la position occupée par la dépression tectonique du lac Victoria devient claire : celle-ci doit occuper une position intra-anticlinale.

Des élargissements lenticulaires analogues au précédent sautent également aux yeux, en Asie Mineure, au plateau du Thibet et dans l'ouest de l'Amérique du Nord. On peut se demander si, pour ceux-ci, la même explication est valable. Nous allons examiner la formation du dernier et nous arriverons à cette conclusion que, pour ce cas, il est d'une toute autre nature.

Les grand-plis de l'Afrique et de la Mer Rouge présentent encore une particularité, en ce sens qu'ils ne sont accompagnés que de peu ou même par aucun pli de ceinture (Randfalte). Cette particularité devra être étudiée de près.

9. Grand-pli du Saint-Laurent.

Déjà, au point de vue géographique, il existe une similitude remarquable entre le « Great Glen » de l'Ecosse et le Saint-Lau-

(1) Die Hydrographie des oberen Nil-Beckens, *Zeits. d. Gesells. für Erdkunde* zu Berlin, XXXIII, 1897, p. 303.

rent dans la partie nord-est de l'Amérique du Nord ; au point de vue tectonique, elle n'est pas moindre. Nous estimons d'après De Montessus de Ballore, p. 115, que les mouvements postglaciaires indiquent un grand-plissement de direction nord-est. Par ce mécanisme, les dépôts marins de plage ont été soulevés à des hauteurs de plus en plus élevées le long de son axe et le Saint-Laurent n'est que le fruit d'une crevasse médiane provoquée par la distraction anticlinale. Et c'est précisément le long de cette ligne que l'on constate les phénomènes sismotectoniques (1). De cette manière donc, l'explication des tremblements de terre le long du Saint-Laurent peut être donnée de nouveau très simplement.

Ce cas de grand-pli si récent, rapproché de la configuration géographique, nous paraît du plus haut intérêt. Il y aurait lieu de rechercher si, dans les sédiments déposés le long des côtes sud-est de la Nouvelle-Angleterre et de la Nouvelle-Ecosse, on peut déjà observer un commencement de mécanisme de glissement dont la direction serait donc celle du sud-est.

10. Grand-plis occidentaux de l'Amérique du Nord.

En ce qui concerne la littérature existante sur la géologie de ce territoire remarquable, nous renvoyons au livre de Suess (I, 1905, p. 752-809 et II, 1900, p. 325-328) et à une étude plus récente de E. Blackwelder (2) ayant pour titre « United States of North America ». A la page 71 de cette étude, l'auteur indique un profil allant du Pacifique à l'Atlantique qui fait ressortir nettement déjà, dans tout l'ensemble, le caractère de double grand-pli que présente la partie de la croûte terrestre qui va des « Coast Ranges » à l'ouest aux « Great Plains » à l'est. Blackwelder distingue nombre d'entités orographiques, savoir : « Rocky Mountains ; Colorado and Columbia Plateau ; Basin Ranges : Cascade-Sierra Nevada : Puget Trough-California Valley ; Coast Ranges ». Méritent mention les détails ci-après.

(1) Voir aussi la carte de De Montessus de Ballore. *les Tremblements de Terre*, p. 114. fig. 13.

(2) Dans le *Handb. der Reg. Geologie* de Steinmann et Wilckens, 1912. VIII, 2.

Dans les *Montagnes Rocheuses*, il existe un plissement généralement léger, datant de la période de transition du Crétacé au Tertiaire. Pendant cette dernière époque et vraisemblablement au cours du Miocène, le mécanisme de grand-plissement fut mis en jeu, les Montagnes Rocheuses ayant constitué l'aile orientale. A la fin du Tertiaire, c'est-à-dire donc pendant l'ère plio-pléistocène, ce même mécanisme subit une recrudescence d'activité, puis se maintient pendant la période quaternaire. En concordance avec cette manière de voir, on lit à la page 143 que les Montagnes Rocheuses ont été en repos sismique pendant les temps historiques, car depuis l'arrivée de la race blanche a l'Amérique occidentale, il y a 100 ans, aucun tremblement de terre destructif n'est arrivé.

Au *plateau du Colorado*, même plissement, bien que plus léger encore que dans les Montagnes Rocheuses pendant la période intermédiaire entre le Crétacé et le Tertiaire. Au milieu de l'ère tertiaire commence le mécanisme de grand-plissement néogène et plio-pléistocène et ici, nous nous trouvons dans la zone anticlinale effective du grand-pli, témoins les phénomènes de distraction et de violent volcanisme encore apparents. Les anciennes failles et laccolites se forment. A la fin de cette ère et pendant le Quaternaire, le même mécanisme, produisant les mêmes phénomènes, intervient de nouveau et il se fait sentir jusqu'à nos jours, bien qu'avec moins d'intensité. La pénéplaine fut refoulée jusqu'à l'altitude de 2.000 mètres.

Dans le cas qui nous occupe, on constate un nouveau facteur, comme le montre déjà le simple examen d'une carte topographique : la grande largeur de la zone anticlinale du grand-pli qui affecte de ce fait la forme d'un coffre. Nous estimons aussi, comme évident, l'éparpillement des forces volcaniques en raison de la grande largeur de la zone anticlinale ; des volcans gigantesques n'ont pu se former.

Le *plateau de Colombie* n'est pas encore connu comme celui du Colorado ; pourtant, tous deux semblent prendre une position identique dans le grand-plissement depuis les Montagnes Rocheuses jusqu'à la chaîne des Cascades et la Sierra Nevada.

En ce qui concerne les « *Basin Ranges* », Blackwelder a raison d'affirmer que les faits sont complexes ; toutefois, nous sommes d'avis qu'ils s'adaptent à la théorie du grand-plissement. La

continuation de plissement et de distraction n'y est pas très apparente ; une seule chose est certaine, c'est que les phénomènes de distraction se sont manifestés au cours d'un passé géologique des plus récents par la formation de lacs et de dislocations rectilignes. De même encore, les manifestations d'activité volcanique se sont maintenues à peu près jusqu'à l'époque actuelle. A supposer même que les « Basin Ranges » et le plateau du Colorado aient été, au cours des temps géologiques écoulés, des produits tectoniques de caractère différent, il n'en est pas moins évident, à nos yeux, qu'ils occupent de nos jours la même zone anticlinale du large grand-pli plio-pléistocène qui s'est développé depuis les Montagnes Rocheuses jusqu'à la Sierra Nevada.

Les particularités tectoniques de la *Sierra Nevada* et de la *chaîne des Cascades* ne sont pas encore complètement expliquées. Cependant, nous n'hésitons pas à conclure qu'un mécanisme de grand-plissement fut mis en jeu pendant le Miocène. Dans la chaîne des Cascades, le long de l'aile occidentale du grand-pli, nous observons un léger ridement des couches miocènes et plus anciennes qui a été provoqué, à notre avis, par l'intervention d'un mécanisme de glissement. Ce grand-pli devint entre temps plus large et à la fin du Tertiaire, la Sierra Nevada y est entièrement impliquée ; elle fut soulevée à l'est, tandis qu'à l'ouest, par contre, elle s'affaissa. Cependant, il n'y eut pas seulement élargissement de la zone anticlinale de ce pli, mais il semble aussi que le territoire, situé à l'est, se consolida par les fréquentes injections de matières volcaniques dont fut témoin le Néogène et que l'axe proprement dit du grand-pli fut déplacé vers l'ouest. Dès lors, on comprend la raison pour laquelle le territoire de l'est soit plus calme, au point de vue sismotectonique, que celui qui, à l'est, suit immédiatement la Sierra Nevada. La chaîne Sierra Nevada-Cascades, considérée comme aile occidentale du grand-pli, est donc pour ainsi dire dans une phase d'accalmie.

Ce pli qui, du Néogène au Quaternaire, s'élargit de plus en plus, depuis les Montagnes Rocheuses jusqu'à la Sierra Nevada, se rétrécit du côté du sud aussi bien que du côté nord. La convexité maximum a lieu à peu près le long du 40e degré de latitude nord.

Ce cas est donc tout autre que celui de l'est de l'Afrique.

A l'ouest du grand-pli qui nous occupe, s'en est formé un second, beaucoup plus petit, séparé du premier, plus large, par un grand géosynclinal. Ce sont, d'une part, *les chaînes côtières*, et, de l'autre, *la vallée de Puget-Californie*. Que nous apprend Blackwelder au sujet de ces entités tectoniques ? On ne voit pas clairement la forme tectonique revêtue par la *Vallée de la Californie* avant le Quaternaire ; au cours de celui-ci, elle se présente nettement comme zone synclinale entre deux grand-plis. De même que cette vallée, le « *Puget trough* » doit être à son tour un bassin synclinal situé entre deux grand-plis. Très remarquable est un fort plissement de la puissante série crétacé-éocène ; il doit encore être expliqué. Cependant, au cours du Néogène et du Quaternaire, il constitue un grand-synclinal qui occupe la même position tectonique que la Vallée de la Californie ; toutefois, il y a une différence sur laquelle Blackwelder attire notre attention (p. 190) en disant qu'à la fin du Pliocène, le « Puget trough » fut soulevé tandis que la vallée de la Californie s'affaissa. A ce propos, n'est-il pas curieux de constater que, sous le rapport tectonique, la vallée de la Californie se prolonge vers le sud-est par le golfe de même nom (1) et s'enfonce plus loin encore, tandis que du côté du nord au contraire, elle se relève et *disparaît* ? Il est probable que les deux grand-plis font de même : vers le sud-est *s'abaisser*, vers le nord *se relever* et *peut-être se résoudre en un seul*.

Et ainsi nous en revenons de nouveau à la comparaison tectonique de deux territoires de notre planète : *le côté occidental de l'Amérique du Nord et l'île de Sumatra avec son chapelet d'îles occidentales*. Là, l'immense grand-pli, extra-large, qui s'étend des Montagnes Rocheuses à la Sierra Nevada ; le grand-synclinal « Puget trough, California Valley, California Gulf » , le grand-pli de la Cordillère côtière et de la Basse-Californie (2). Ici, le grand-pli de Sumatra ; le grand-synclinal sous-marin ; le grand-pli du chapelet d'îles plus petit, partiellement sous-marin, qui, au sud-est d'Engano, s'avance complètement sous eau dans le sud de Java. Dans les deux cas, du nord-ouest au

(1) Suess, I, p. 799.

(2) Gabb a déjà attiré l'attention sur la connexité tectonique de la chaîne côtière et de la Basse-Californie. Voir Suess, I, p. 797.

sud-est, un *affaissement* des grand-plis et des grand-synclinaux intermédiaires, tandis que ceux de l'Amérique sont à coup sûr deux fois aussi larges que ceux de Sumatra.

Enfin, en ce qui concerne les « *Coast Ranges* », on ne paraît pas non plus certain de la grande entité à laquelle ils appartenaient avant le Pléistocène. Il semble qu'ils aient fait partie de l'aile anticlinale d'un grand-pli le long duquel le glissement de la série sédimentaire provoqua un plissement. Ce ne fut que pendant le Pléistocène que la Cordillère côtière se présenta nettement comme un grand-pli avec ses phénomènes de distraction et ses manifestations sismotectoniques et volcaniques. A propos de ces dernières, Suess dit dans I, p. 797 : « Il existe enfin, dans ces montagnes, des produits volcaniques récents. La traînée principale se trouve au nord de la baie de San Francisco et s'aligne du sud au nord, dans la direction du Clear Lake, au delà du mont Sainte-Hélène ».

Dans II, p. 327, Suess donne un profil au travers de la chaîne côtière, d'après Le Conte, dans lequel la « Livermore Valley » se présente nettement comme un fossé anticlinal médian. La baie de San Francisco est aussi, à notre sens, un fossé qui doit sa formation à la distraction anticlinale De Montessus de Ballore dit à ce sujet, p. 411 : « Lawson considère comme une aire d'effondrement la baie de San Francisco et ses diverses branches, Suisun Bay, etc. » D'autre part, De Montessus de Ballore (p. 411) souligne ce fait que les longs axes des zones pléistosismiques ou bien sont parallèles à la côte et à la Cordillère, ou bien leur sont perpendiculaires, ce qui fournit la preuve qu'ils proviennent de deux causes tectoniques différentes. Il semble donc qu'il se soit formé des crevasses longitudinales et transversales. Et, de même que pour les Alpes occidentales, la question se pose de savoir si les fêlures transversales ont quelque chose à voir avec la convexité que décrit la côte occidentale depuis Los Angeles jusqu'à l'embouchure de la Colombia. San Francisco se trouve à peu près au milieu de cette courbe.

De Montessus de Ballore (p. 411 et 412) attire encore l'attention sur la courte distance qui sépare de la côte la ligne des fonds de 4.000 mètres et sur son parallélisme avec la Cordillère ; eu égard aux tremblements de mer, il se demande si cette ligne indique une fracture. A notre sens, nous nous trouvons ici

devant un cas identique à celui de la côte orientale du Japon, c'est-à-dire que le retroussement du grand-pli dans les zones profondes et plastiques de la croûte terrestre se résout en fractures dans la zone rigide de la partie supérieure. Et l'on se pose la question de savoir si ces raz de marée proviennent du concassement de cette côte tectonique disloquée. Ainsi, nous en arrivons à cette conclusion de devoir admettre deux espèces de crevasses longitudinales : 1. *les crevasses résultant de distraction dans les zones anticlinales des grand-plis avec mouvements verticaux* ; et 2. *les crevasses engendrées par le glissement des blocs rigides selon le plan incliné des ailes abruptes des grand-plis.* A cette dernière catégorie, se rattache probablement le tremblement de terre de San Francisco de 1906, pour lequel on constata des déplacements *horizontaux* de 2 à 4 mètres.

La conclusion finale est donc que, au point de vue tectonique, la partie occidentale de l'Amérique du Nord, ultérieurement au Pliocène, a constitué deux grand-plis. Celui de l'est fut formé pour la première fois au cours du Néogène et s'élargit pendant la période plio-pléistocène depuis les Montagnes Rocheuses jusqu'à la Sierra Nevada ; celui de l'ouest se produisit à l'époque plio-pléistocène. Ces deux plis sont séparés par le grand-synclinal de la vallée de la Californie, exactement de la même façon qu'un sillon maritime sépare le grand-pli de Sumatra du chapelet d'îles occidentales. Ils accusent tous deux des phénomènes de distraction, tels les crevasses et les territoires effondrés qui en sont la conséquence et qui, de plus, sont indépendants des directions du plissement antérieur bien qu'ils se développent quelquefois parallèlement à celles-ci. Enfin, tous deux encore accusent des manifestations sismotectoniques et volcaniques le long des zones anticlinales.

En un grand nombre de points de la périphérie de notre planète, on peut donc prouver l'existence de grand-plis d'ampleur et d'importance différentes et, dans les parties de l'écorce les mieux étudiées, démontrer que le mécanisme appartient aux époques néogène et plio-pléistocène.

Sommes-nous réellement autorisés, en fin de compte, à dire qu'en fait ce mécanisme a plissé *toute la croûte terrestre* (c'est-à-dire de haut en bas) ? A notre avis, oui. Car nous en consta-

tons les effets à la surface, de la façon la plus nette, par le cintrage d'une pénéplaine et par le soulevement à haute altitude du noyau anticlinal avec accompagnement des phénomènes de la distraction et de secousses sismiques. En même temps, ce sont les parties anticlinales des grand-plis qui accusent des phénomènes volcaniques ; c'est là que l'on découvre des roches volcaniques. Le mécanisme de grand-plissement paraît donc avoir affecté effectivement l'écorce terrestre sur toute son épaisseur depuis l'extérieur jusqu'à la zone critique d'où sortent les roches fluides. Nous répétons encore ici que les crevasses provoquées par la distraction anticlinale ne se sont pas prolongées jusqu'à cette zone ; elles ne dépassèrent pas la zone rigide supérieure de la croûte terrestre. Encore, doit-on admettre que, dans les zones anticlinales, celle-ci doit être *plus mince* que dans les bassins des grand-synclinaux, d'abord par suite de la pression radiale, ensuite de la dénudation.

Nous concluons donc en disant qu'il résulte des observations faites jusqu'aujourd'hui, que *les grand-plis de la terre se sont formés par suite de la contraction de la planète.*

Si un jour on parvient à connaître, pour toute la surface de la terre, la grandeur de la distraction engendrée par le grand-plissement dans la partie extérieure de l'écorce, on pourra déterminer directement par le calcul l'épaisseur de la croûte terrestre. En effet, point n'est besoin d'être mathématicien pour comprendre que, entre la puissance de la croûte terrestre, l'amplitude des grand-plis et la grandeur de la distraction anticlinale, il doit exister une certaine relation.

Une dernière remarque : Nombre de grand-plis sont orientés à peu près suivant un parallèle (ceux-ci paraissent posséder souvent une structure en nappes de charriage) ; d'autres, au contraire, sont dirigés suivant un méridien ; enfin, beaucoup occupent une position intermédiaire. Dans la répartition des grand-plis, peut-on déceler l'existence d'une loi ? Nous n'en découvrons aucune et même nous n'entrevoyons pas de raison pour laquelle il devrait y en avoir une. Ces plis se forment dans des parties de la croûte terrestre de composition absolument différente.

CONCLUSIONS

Tous les phénomènes tectoniques, les plus petits comme les plus grands, sont les conséquences directes ou indirectes de la même cause fondamentale.

Quelles sont les conclusions générales que justifie la théorie des grand-plis ?

1° Partout sur notre planète, nous voyons intervenir le mécanisme de grand-plissement pendant le Néogène ; son allure fut moins lente (probablement) à la fin de cette période, c'est-à-dire pendant le Plio-pléistocène. Le refroidissement de la sphère terrestre est un phénomène permanent, mais il semble pourtant qu'une certaine quantité d'énergie potentielle doit s'être accumulée tout d'abord avant qu'elle ne passe à l'état d'énergie cinétique. Dans la majorité des cas, la structure en grand-plis néogène et plio-pléistocène est *indépendante* du plissement superficiel plus ancien des séries sédimentaires. Nous constatons ce fait dans la direction des grand-plis et dans le sectionnement arbitraire d'un plissement de manteau sédimentaire déterminé par toute crevasse provenant de la distraction. Si, tout naturellement, le refroidissement de notre sphéroïde terrestre est un phénomène de caractère permanent, par contre, le mécanisme de grand-plissement n'agit que par intermittence.

2° Si nous avons observé que ce mécanisme s'applique à toutes les parties de la croûte terrestre qui sont les mieux connues, si nous avons reconnu que le haut relief de celle-ci au-dessus de la surface de la mer date, à grands traits, des époques néogène et plio-pléistocène ; si enfin, nous avons appris à connaître que, par le mécanisme de grand-plissement, les anticlinaux des grand-plis n'ont pu être refoulés dans le sens radial, que par les territoires synclinaux qui se sont affaissés en sens inverse, il va de soi que nous pouvons conclure que, *à son tour aussi, le relief du fond de la mer doit être du même âge néogène et plio-pléistocène. En d'autres termes : les bassins océaniques, dans leur ampleur et leur profondeur actuelles, datent aussi des époques néogène et plio-pléistocène. Tout le grand relief de la face de la terre, aussi bien* au-dessus *que* sous *le niveau de la*

mer et dont l'origine est prétertiaire, présecondaire, préprimaire, est donc, sous son aspect actuel, d'âge très jeune.

3° Si nous nous représentons que les parties anticlinales de la croûte terrestre se sont élevées à très haute altitude, et qu'il s'est formé, en conséquence, à la surface de la terre un tout nouveau relief à la place de celui qui, presque complètement effacé par la dénudation à la fin de l'Eogène, avait été sculpté dans tant de territoires mieux connus au point de vue géomorphologique, nous tirerons tout naturellement cette conclusion : L'approfondissement du fond des océans et le cintrage radial qui en est résulté pour les terres façonnées par lui en grand-pli, donnèrent lieu partout à une nouvelle répartition des eaux et des terres à la surface de notre planète. Et quant à l'accentuation du grand relief des continents au-dessus du niveau de la mer, elle entraîne pour le climat, par le soulèvement dans l'atmosphère d'énormes masses de terre, de grandes modifications. Nous savons que les nuages se condensent dans les régions supérieures de l'atmosphère et que, d'une façon générale, c'est dans les montagnes qu'il tombe le plus de neige ou de pluie. Dès lors, si, à l'origine du Quaternaire, le mécanisme de grand-plissement eut pour conséquence d'accentuer davantage encore le nouveau grand relief ébauché pendant le Néogène et de soulever les zones anticlinales à des centaines de mètres au-dessus du niveau de la mer, il va de soi que nous nous trouvons en présence *d'un puissant facteur d'explication pour une période glaciaire. Quant à savoir si la naissance de celle-ci doit être mise exclusivement sur le compte du soulèvement des grand-plis, c'est là une question qui reste encore en suspens. Notre conviction est que ce déplacement tectonique constitue le facteur principal et qu'il n'est pas invraisemblable qu'il en soit le seul.*

4° Une autre conclusion à prendre, dès que nous admettons le mécanisme de grand-plissement miocène et plio-pléistocène, est la nécessité d'un dérangement dans l'équilibre de la forme du géoïde terrestre. Ce trouble entraîne une double conséquence : 1. la nutation, bien que peu sensible, de l'axe de la terre ; et 2. des mouvements compensateurs dans toute l'écorce qui tendent à rétablir une situation d'équilibre entre celle-ci et le noyau central. En d'autres termes, on doit s'attendre à de

faibles déviations polaires et, dans l'écorce terrestre, à des mouvements épirogéniques peu sensibles. Au surplus, la simple comparaison de la masse de cette écorce, avec celle autrement considérable du noyau central, montre déjà, à l'évidence, que ces phénomènes secondaires du mécanisme de grand-plissement doivent être assez faibles.

Nous touchons donc ici à la théorie de l'isostation de Dutton (1), mais nous ne saurions en tirer autant de déductions que l'a fait cet auteur.

5° On peut encore tirer une conclusion importante, au point de vue pratique, eu égard aux gisements métallifères principaux. Ce sont les zones anticlinales des grand-plis qui ouvrent la possibilité de mettre à jour les parties constitutives de la croûte terrestre d'une valeur plus ou moins considérable. En cela, ces zones ont donc une réelle signification pour l'exploitation des mines et en particulier pour les minerais se présentant en filons.

6° Enfin, reste encore à signaler cette conséquence hypothétique des grand-plissements : les plissements et chevauchements des couches sédimentaires qui jouent un rôle capital dans la partie supérieure de la croûte terrestre, en d'autres termes, *l'orogénèse proprement dite.*

Les plis les plus simples nous sont déjà connus : ce sont ceux du Bassin Rouge du Se-Tchouan. Ils sont situés dans un territoire synclinal d'un grand-pli. Lors de l'affaissement radial de ce territoire, une pénurie d'espace se fit sentir ; les anticlinaux furent refoulés vers le haut et les plis du Bassin Rouge, éminemment simples, prirent naissance. Les plissements du Bassin de Paris appartiennent très probablement aussi à cette catégorie.

Les autres chaînes de montagnes plissées et les nappes de charriage des Alpes se formèrent-elles de la même manière ? A notre sens, leur construction particulière, déjà signalée, indique nettement que la réponse à cette question ne peut être que négative. En somme, les plis du Bassin Rouge ne constituent qu'un cas particulier.

Comment donc expliquer l'ébauche des formes tectoniques en

(1) E. Haug, *Traité de Géologie*, 1907, I, p. 516.

cause ? A ce propos, les exposés lumineux faits par Reyer dans ses « Geologische Prinzipienfragen », 1907, nous reviennent à l'esprit. A la p. 147, après une étude du mécanisme d'écoulement, nous lisons : (trad.) « Tous ces faits tendent à prouver qu'en réalité le plissement est un phénomène d'écoulement, mais ce sont surtout les considérations émises au sujet des nappes de charriage que l'on peut si bien imiter expérimentalement qui doivent renforcer notre foi dans la nouvelle hypothèse ». Reyer explique comme suit la mise en jeu du mécanisme imaginé par lui (1) : (trad.) « *Le plissement par suite de glissement fut préparé par une intumescence thermale* ».

M. Gaillard, dans son étude précitée, croit également devoir faire une grande part à la *chaleur* qui agit comme agent du métamorphisme, en profondeur, au-dessous de la croûte formant les géosynclinaux.

A notre avis, ce sont les grand-plis qui ont donné lieu aux différences de niveau, grâce auxquelles le mécanisme de glissement put entrer en fonction. A la lumière de la théorie du glissement de Reyer, on peut admettre que la série des sédiments du Jura, obéissant à la loi de la pesanteur, glissa vers le bas. Dès lors, on comprend comment il se fait qu'à l'ouest, où ne se trouvait aucun massif pouvant offrir de la résistance, les plis disparaissent progressivement ; on saisit nettement aussi le rôle de facteur contrecarrant joué par la Forêt-Noire et les Vosges ; enfin, nous nous expliquons l'origine de deux petits plis situés immédiatement à l'extrémité méridionale du fossé du Rhin entre les Vosges et la Forêt-Noire, précisément là où, de nouveau, il n'y avait pas de massif contrecarrant. Dans tout cela, on ne saurait voir, d'après nous, que le résultat d'un mouvement intérieur qu'ont subi, sous l'impulsion de la pesanteur, toutes les parties d'un manteau sédimentaire, c'est-à-dire d'une masse semi-plastique le long d'un plan faiblement incliné. Ce dont nous pouvons tirer la conclusion que la formation du Jura plissé est plus récente que celle du grand-pli du Rhin moyen.

Quand on se représente les chevauchements qu'accusent les

(1) Ed. Reyer, *Geologische und Geographische Experimente*, Heft. III, 1894, p. 11 ; et *Geologische Prinzipienfragen*, 1907, p. 142.

Dinarides vers le sud-ouest, le Balkan vers le nord et le nord-est, les Alpes de Transylvanie vers le sud, le sud-est et l'est, les Carpathes vers le nord-est, nous ne pouvons y voir qu'une chose, eu égard au mécanisme de grand-plissement de la péninsule balkanique : la justification de la théorie du glissement de Reyer. Le Jura, les Dinarides, les Carpathes, les plissements jeunes de l'est de Sumatra ou de l'ouest de la Célèbes qui appartiennent aux plis désignés sous le nom de plis de ceinture (Randfalten) ou bien ceux de l'Asie Centrale (voir p. 18) s'expliquent à la lumière du mécanisme de grand-plissement en admettant une avancée générale des séries de couches suivant le plan incliné de l'aile anticlinale des grand-plis, mouvement qui engendra la formation des plis orogéniques. Ceci nous porte à conclure à une succession normale des grand-plissements et des plis de ceinture (1), résultant d'une relation de cause à effet.

Examinons de plus près le mécanisme de glissement. Lorsqu'une substance glisse, il peut se produire intérieurement deux choses : 1. toutes les parties se meuvent avec la même vitesse ; 2. elles se déplacent avec des vitesses différentes. Le premier cas rappelle le bateau lancé à l'eau ou une masse de glace qui glisse sur une surface absolument unie. Le second nous fait songer au mouvement de la glace sur un fond irrégulier, d'une substance semi-plastique ou encore d'un dépôt sédimentaire. C'est ce second cas qui nous intéresse. Le mouvement varié ne peut avoir que deux conséquences : l'une d'arrachement, l'autre de refoulement. Dans le premier cas, il se produit des décollements et certaines parties peuvent finalement s'avancer au loin. Le second donne lieu à un renflement et au plissement de toute série sédimentaire. A ce propos, Reyer observa déjà que « la puissance d'une série de couches que nous mesurons dans une chaîne de montagnes plissée, ne correspond pas du tout à la puissance primitive ». (trad.). Mais que signifient le renflement et le plissement dont il vient d'être question ? Au point de vue mécanique, cela veut dire que la

(1) Dans cet ordre d'idées, on saisit toute l'importance de cette remarque de Cvijic, III, p. 355 : « A partir de l'énorme noyau cristallin de la masse du Rhodope, on entre dans les Balkans et dans le système des plis dinariques et gréco-albanais, c'est-à-dire dans des territoires dont les plis sont de plus en plus jeunes » (trad.).

matière est *refoulée* et l'on en tire tout naturellement cette conclusion que les effets de distraction doivent aussi se produire dans la zone extérieure anticlinale des plis formés par suite de la mise en jeu d'un mécanisme de glissement. E. Reyer s'est déjà prononcé de façon très nette à ce sujet dans ses « Geologische und Geographische Experimente », Heft I, 1892, où nous lisons, page 10 : (trad.)« Dans les anticlinaux, au contraire, il se développe des efforts de tension qui se traduisent, à la surface de la terre, en ruptures longitudinales ». Voir aussi figure 143, page 47 et autres. La formation des vallées anticlinales doit donc être mise sur le compte d'une cause tectonique ; celle-ci se trouve dans la distraction anticlinale qui provoque le fendillement des anticlinaux. Plus les couches supérieures ont de rigidité, plus vite elles se casseront et plus la vallée, lors de son modelé, se montrera sous un aspect caractéristique. De plus, on disposera dans ce cas d'un volume plus grand de matériaux de démolition, qui aidera à l'approfondissement de la vallée. Si, au contraire, les couches supérieures sont d'une plasticité relative, elles s'étirent davantage et la vallée anticlinale, lors de son ébauche primitive, sera d'une ampleur beaucoup moins considérable ; en outre, l'action érosive progressera beaucoup moins vite. Dans le premier cas, les cailloux roulés de grès et de calcaire renforcent l'action dévastatrice des eaux ; dans le second, l'argile schisteuse ou la marne s'amolliront et ne pourront que faiblement augmenter l'érosion exercée par l'eau. Rien d'étonnant donc que, dans le premier cas, la vallée anticlinale atteigne une grande importance beaucoup plus vite que dans le second.

En raison des considérations qui précèdent, nous sommes enclin à admettre que la théorie du glissement de Reyer s'adapte absolument à l'explication des plissements orogéniques, en particulier de ceux qu'on appelle « plis de ceintures » (Randfalten).

A présent pourtant, on peut se demander la raison pour laquelle il n'y a pas toujours de plis de ceinture le long de l'aile anticlinale des grand-plis. A notre sens, la réponse est toute trouvée. Pour que ceux-ci se produisent, il faut d'une part, que l'on ait affaire à des couches en série et de l'autre, que celle-ci puisse glisser vers le bas. Aussi longtemps que le frottement intérieur n'est pas vaincu, aucun glissement de cette

série ne peut se produire, et dès lors, il se produit des ruptures et une formation en terrasses. Cette dernière structure est bien connue dans des calcaires coralligènes de la zone équatoriale.

Cependant, si le cintrage provoqué par le grand-plissement est de hauteur telle que celui-ci perde sa symétrie, d'autres conséquences se produisent. En effet, de ce fait, l'inclinaison de l'un des versants peut devenir assez grande pour que des lambeaux rigides se décollent et glissent le long de l'aile anticlinale. C'est de cette manière que se forment, d'une part, les côtes disloquées *tectoniques* avec lesquelles vont de pair des raz de marée, comme par exemple aux côtes est de Madagascar, nord-est de Formose, est du Japon et le long d'une partie des rivages occidentaux de l'Amérique du Nord, d'autre part, les témoins et lambeaux de recouvrement.

Du côté le plus incliné du grand-pli, le mécanisme du grand-plissement opère lui-même son propre chevauchement dans une direction déterminée, et à fortiori ce cas se produira-t-il plus vite encore dans les parties supérieures de la croûte terrestre qui reposent sur les noyaux anticlinaux plus ou moins plastiques. Partant de là, il ne nous semble pas trop téméraire d'admettre que la Crète, après s'être détachée de la chaîne qui passe de l'Asie Mineure aux Balkans, glisse vers le sud dans la dépression de la Méditerranée, de même que le Japon dans les profondeurs de la Tuscarora. Il est en effet curieux de constater que le plus grand nombre et les plus dévastateurs des tremblements de terre se produisent dans la partie cintrée convexe du Japon.

Si l'on se fait scrupule d'accepter la mise en jeu de semblables mouvements, que l'on n'oublie pas que, pour le temps, rien n'est pour ainsi dire rigide. L'expérience suivante bien connue en donne une idée. Si, dans un récipient, nous plaçons de l'asphalte quasi-immuable sous une très faible inclinaison, nous verrons, après quelques jours, la mobilité intérieure démontrée par ce fait que l'asphalte aura de nouveau repris une surface horizontale. Or, l'angle de pente de la côte du Japon vers le milieu de la Tuscarora dépasse 1 degré et demi. Cependant, n'oublions pas que le mouvement présumé ci-dessus pour la Crète et le Japon n'est nullement *démontré*. Toutefois, la question surgit de savoir si les nappes de charriage se sont

déplacées moins lentement que, le cas échéant, le Japon le fait en ce moment. Si l'angle de glissement a été plus grand, rien d'impossible à cela.

Notre conclusion est que le glissement des saillies anticlinales des grand-plis, occasionné par la pesanteur, donne lieu à la formation des nappes de charriage.

Dans cet ordre d'idées, rappelons ce que E. Haug dit dans son Traité de Géologie, 1907, I, p. 517 : « Enfin, la *théorie de l'écoulement des masses superficielles de l'écorce* suppose elle aussi une force agissant à la manière d'une poussée unilatérale, mais cette force ne mérite plus le nom de force tangentielle, puisqu'elle nécessite, comme condition première, l'existence d'un plan incliné, sur lequel, sous l'action de la pesanteur, les couches glissent en se plissant, de telle sorte que les plis sont déversés dans la direction de la pente ».

Disons, pour finir, un mot de la formation de fins plissements qui se produisent dans une roche quand la résistance à la compression est dépassée. Dans ce cas, la roche subit des mouvements intérieurs qui, surtout quand elle contient du mica, ont pour conséquence de provoquer une schistosité et un petit-plissement très compliqué. De même aussi, au cours de la formation des nappes de charriage, quand un lambeau de l'écorce terrestre glisse sur un autre, il peut se faire que la limite de la résistance à la compression soit dépassée, avec la conséquence inéluctable du petit-glissement.

Ainsi, nous en arrivons à cette conclusion finale *que tous les phénomènes tectoniques, les plus petits, comme les plus grands, sont les conséquences directes ou indirectes de la même cause fondamentale, la pesanteur.*

Reste encore à résoudre à présent la dernière question que nous nous sommes posée : Le mécanisme de grand-plissement néogène et plio-pléistocène est-il le seul dans l'histoire géologique de la Terre ? En ce qui concerne l'existence de glaciers carbonifères (1) et d'une activité volcanique (2), qui eut son apogée à la fin du Carbonifère et au commencement du Permien, il est certain que les mêmes caractéristiques des grand-plisse-

(1) L. de Launay, *La Science géologique*, 1905, p. 466 et p. 495-496. E. Haug, *Traité de Géologie*, II b, 1911, p. 1902.

(2) K. Schneider, *Die vulkanischen Erscheinungen der Erde*, 1911, p. 32.

ments néogène et plio-pléistocène se retrouvent dans la période orogénique hercynienne. Est-il donc si téméraire de conclure que, à cette époque aussi, un mécanisme analogue fut mis en jeu ?

Nous ne parlerons pas davantage de la perspective qui s'ouvre ainsi, nous bornant seulement à attirer l'attention sur ce fait que les anciennes zones volcaniques nous aident à déterminer les bandes anticlinales des grand-plis de la même époque tout aussi bien que la répartition géographique des phénomènes volcaniques actuels nous fournit des indications au sujet de la position des grand-plis de la période néogène et plio-pléistocène.

Ainsi, nous arrivons à ce résultat de pouvoir admettre l'idée du **cycle tectonique** à côté de celle du *cycle d'érosion*.

Au cours du Carbonifère, nous voyons la préparation d'un mécanisme de grand-plissement *commandant toute l'écorce terrestre* avec toutes les manifestations volcaniques qui en découlent, et les mouvements qui sont plus particulièrement liés à la surface de cette écorce ; nous savons qu'un maximum fut atteint dont le résultat le plus marquant est un grand relief imprimé à la partie supérieure de la croûte terrestre avec la *différenciation du climat* inhérente dont le plus haut degré correspond à une période glaciaire ; enfin, nous observons les conséquences de la cessation de ce mécanisme.

Il semble que, en général, les zones anticlinales des grand-plis se refroidissent et se consolident, tandis que, par contre, les zones synclinales se réchauffent et s'affaiblissent (1). Les premières subissent les ravages de la dénudation, tandis que les secondes voient s'accumuler sur elles, en certains endroits, des dépôts sédimentaires. Il est certain que le Néo-Paléozoïque et le Mésozoïque ont été les témoins de mouvements ayant provoqué la formation de grand-plis sans que pourtant le mécanisme qui les engendra ait atteint sa phase de plus grande activité. Ce n'est qu'au moment où le refroidissement général de notre planète fut suffisamment prononcé que l'énergie potentielle accumulée dans l'écorce, dominant la résistance offerte par celle-ci, se transforma en énergie cinétique et qu'un nouveau

(1) Ici encore, il y a lieu de constater la concordance des conclusions de M. Gaillard et des miennes.

cycle tectonique commença, c'est-à-dire celui tu Tertiaire dont l'apogée fut le grand-plissement néogène et plio-pléistocène. Entretemps, les conditions mécaniques de l'écorce se sont effectivement modifiées et conséquemment, sous le rapport de la répartition, les grand-plis néogènes diffèrent considérablement de leurs ancêtres.

L'IMMUNITÉ CHEZ LES INSECTES

PAR

LE Dr X. CHAHOVITCH

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon, en la Séance du 23 octobre 1922.

I. J'ai montré, dans une note antérieure, que les Graphosoma Lineatum L., appartenant au groupe des Hémiptères, et des Sauterelles, appartenant au groupe des Orthoptères, sont tués par l'ingestion des cultures colibacillaires et du bacille pyocyanique. Le mécanisme de la mort s'explique par l'absorption des toxines, amenant une intoxication générale.

II. Dans cette note, je vais montrer que les Blattes (Periplaneta orientalis) appartenant aussi au groupe des Orthoptères, réagissent d'une façon particulière à l'ingestion des cultures colibacillaires du b. pyocyanique, du b. d'Eberth et du bacille A (1).

Expérience I. — On dépose chez plusieurs Blattes des gouttes de culture microbienne A sur leur cavité buccale. On verse dans un cristallisoir de la culture A en telle quantité que les Blattes nagent dans le liquide. Donc, les animaux n'ont à leur disposition que de la culture microbienne A. Pendant plus de trois semaines les Blattes dans ces conditions n'ont présenté aucun phénomène morbide.

Expérience II. — On installe des Blattes dans un cristallisoir où on ne verse que de la culture microbienne éberthienne. On remarque que les Blattes mangent cette nourriture sans répugnance. Les animaux ont résisté pendant plus de trois semaines qu'a duré l'observation. Je remarque que tous les jours on renouvellait la culture.

Expérience III. — On réalise les mêmes conditions que dans l'expérience précédente, en remplaçant seulement la culture d'Eberth par une culture colibacillaire. Le résultat fut le même.

(1) Une espèce microbienne que j'ai isolée du tube digestif de la Blatte.

Expérience IV. — On expérimente avec la culture du bacille pyocyanique. Même résultat.

De ces recherches il résulte que les Blattes possèdent une résistance naturelle énergique contre les cultures que j'ai expérimentées.

Je remarque que des recherches particulières m'ont montré qu'il n'y a pas de passage des microbes dans la cavité générale à n'importe quelle période (j'ai plus particulièrement insisté sur la possibilité du passage pendant la digestion).

Mécanisme de la résistance. — Au point de vue anatomique le tube digestif de la Blatte est constitué par l'œsophage dans lequel viennent se déverser les glandes salivaires. A l'œsophage fait suite le jabot auquel succède le ventricule chylifique avec ses cœcums ou glandes gastriques. Successivement, nous avons après l'intestin, puis le rectum dans lequel viennent aboutir les tubes de Malpighi. Au point de vue physiologique, on divise généralement le tube digestif en trois portions : l'intestin antérieur comprenant l'œsophage et le jabot, l'intestin moyen comprenant le ventricule chylifique et la partie antérieure de l'intestin proprement dite, et enfin l'intestin postérieur comprenant le rectum. Au point de vue de structure fine, l'histologie nous montre que seul l'intestin moyen n'a pas de revêtement cuticulaire. Il est facile de concevoir au point de vue physiologique que la digestion et l'absorption peuvent être réalisées seulement là où il y a une sécrétion et où la structure histologique montre la possibilité d'absorption. En effet, il n'y a que l'intestin moyen qui est chargé de ce travail. Le ventricule chylifique (souvent appelé l'estomac) et les cœcums gastriques qui lui sont annexés, et qui ne sont en somme que des diverticules sans spécialisation de la muqueuse, sont à la fois le siège d'une sécrétion analogue à celle du suc pancréatique et le siège de l'absorption. Ce suc gastro-intestinal a une fonction assez comparable à celle du suc pancréatique et agit à la fois sur les substances albuminoïdes, amylacées et les graisses.

Quel est le sort des microbes et de leurs toxines? Voilà la clef du mécanisme de la résistance des Blattes. Dans la partie antérieure et dans la partie postérieure du tube digestif, l'épithélium étant pourvu d'un revêtement cuticulaire, il n'y a pas de contact direct pour ainsi dire entre le milieu intérieur et les

microbes ainsi qu'avec des toxines, car il n'y a pas d'absorption. On peut dire, au point de vue qui nous occupe, que la partie antérieure et postérieure jouent un rôle dans la défense : ce sont des *barrières mécaniques*.

La partie absorbante, par conséquent celle qui n'est pas protégée par l'épithélium chitineux, est plus intéressante pour nous. C'est là que les microbes et les toxines sont en contact direct avec l'épithélium absorbant et c'est là que la réaction pourrait avoir lieu entre les microbes et les toxines d'une part et l'organisme d'autre part. Plusieurs hypothèses peuvent être envisagées. L'hypothèse d'une barrière mécanique : dans ce cas, les microbes se contenteraient de parcourir la filière intestinale ; l'hypothèse d'une destruction des microbes par les tissus intestinaux (phénomène de phagocytose) ; l'hypothèse d'une destruction des microbes et des toxines par les sucs digestifs.

D'après de nombreuses expériences que j'ai effectuées, il ne s'agit pas d'une destruction des microbes par l'épithélium intestinal, ainsi que par les autres tissus de cet organe. L'expérience consiste à nourrir des animaux avec des cultures microbiennes et puis de prélever l'intestin qui va être soumis à l'examen histologique. Les coupes colorées dans une solution de la thyonine phéniquée ne montrent pas la présence des microbes dans les cellules.

S'agit-il alors d'une destruction des microbes et des toxines par les sucs digestifs? Directement *in vitro* il n'est pas possible de faire des expériences avec les sucs digestifs, car on ne peut pas obtenir une quantité suffisante de liquide même en sacrifiant un très grand nombre d'animaux. Par contre, indirectement, je démontre l'action effective des sucs digestifs par les faits suivants :

1° Les Blattes nourries avec des cultures microbiennes ingèrent en même temps que les microbes les toxines sécrétées par eux. Or, les toxines inoculées directement dans la cavité générale déterminent la mort des animaux. Donc, les toxines sont absorbées sous une forme spéciale rendue inoffensive soit par neutralisation, soit par destruction.

2° Les Blattes nourries avec des endotoxines présentent la même résistance, ce qui prouve que les sucs digestifs neutra-

lisent ou détruisent les endotoxines des microbes expérimentés par moi.

En somme, on doit conclure que la résistance des Blattes à l'ingestion des cultures microbiennes s'explique par les propriétés spéciales du suc digestif, propriétés neutralisantes ou destructrices pour les toxines (exotoxines et endotoxines). Quant au sort des corps microbiens, la question n'est pas résolue, étant donnée l'impossibilité de recueillir une quantité suffisante des sucs digestifs pour effectuer quelques expériences *in vitro*.

Réflexions. — Voici donc deux espèces : Periplaneta orientalis et Sauterelles, toutes les deux appartenant au groupe des Orthoptères, qui ne réagissent pas de la même façon. Chez l'une on a la mort, chez l'autre on a la résistance pour les mêmes agents d'attaque. J'ignore les raisons de cette dissemblance de réaction. Je m'abstiens de faire des hypothèses ; des recherches ultérieures me montreront peut-être l'origine de la cause.

HISTOIRE D'UNE ERREUR

PAR

M. Paul PALLARY

Mémoire présenté à la Société Linnéenne de Lyon,
en la Séance du 23 octobre 1922.

Dans le numéro 1 du *Journal de Conchyliologie* de 1904, je décrivais un nouveau genre de Limaciens du nord-ouest de l'Afrique sous le nom de Vaucheria, en l'honneur de feu Henry Vaucher, de Tanger.

Quelques mois après, M. Dautzenberg, dans le *Bulletin de la Société zoologique de France*, t. 29, p. 211, annonçait que ce que j'avais pris pour une limacelle était, en réalité, une valve de cirripède, appartenant au *Pollicipes cornu copiæ* Leach. L'exécution du genre Vaucheria était brève et sans appel.

Comment ai-je pu être amené à commettre une telle erreur ? Les explications que je vais donner à ce sujet ne manqueront pas d'intérêt, je l'espère, pour les jeunes naturalistes.

Lorsque j'exécutais les fouilles de la grotte des Troglodytes à Oran, en 1886, je découvris, entre autres, des valves très curieuses qui m'étaient parfaitement inconnues et qu'à ce titre je mis soigneusement de côté.

Peu de temps après je les montrai à Pomel, qui a déterminé la faune qui provenait de mes recherches, et qui supposa qu'elles appartenaient à une espèce de Parmacelle.

Bien plus tard, en 1901, je retrouvai dans un des abris du cap Spartel, à plus de quatre cents kilomètres à l'ouest d'Oran, une valve absolument semblable à celles que j'avais déjà trouvées à Oran.

Entre temps, j'avais pris connaissance d'un petit mémoire d'Hagenmüller sur des limacelles récoltées par lui dans un dépôt quaternaire des environs de Bône : ce malacologiste ne décrivait pas moins de trois genres nouveaux de Limaciens (1).

(1) In *Bull. Soc. malac. France*, 1885, t. II, pp. 305-311 et pl. VIII.

Je me demandai alors si les valves qui provenaient des gisements préhistoriques d'Oran et de Tanger n'étaient pas également des restes de limaciens comme ceux de Bône?

Pour en avoir la certitude, je sollicitai l'avis de deux spécialistes autorisés en matière de Limaciens : MM. Carlo Pollonera, de Turin, et Collinge, de Birmingham.

M. Pollonera me répondit : « Le caractère qui sépare la limacelle du cap Spartel de toutes celles que je connais, c'est qu'elle est à nucléus latéral droit, tandis que celles de Parmacella, Testacella, Limax et toutes celles que je connais sont à nucléus latéral gauche, ce qui porte l'ouverture vers la droite. En un mot, votre limacelle est une limacelle sénestre, tandis que toutes les limacelles que je connais... sont dextres.

« Votre coquille ne peut donc rentrer dans aucun des genres connus par moi et je crois que vous pouvez en faire un genre nouveau. »

M. W. Collinge reconnut également les affinités de cette coquille avec les Parmacelles, mais ne put l'identifier avec aucun des genres existants.

Enfin, M. de Monterosato pensait que les affinités étaient plutôt avec les Testacelles.

Fort de l'opinion de ces spécialistes, je n'hésitai plus à considérer les valves préhistoriques comme des limacelles et décrivis le *Vaucheria tingitana*, espèce et genre nouveaux dans le *Journal de Conchyliologie* de 1904.

J'étais donc convaincu, autant qu'on pouvait l'être après que je viens de dire, de la validité de ce genre et fus surpris au possible de la note de M. Dautzenberg.

Cependant le doute n'était pas permis et après examen de matériaux comparatifs je dus me rendre à l'évidence.

Maintenant comment expliquer la présence de ce cirripède dans des grottes néolithiques ?

Bien que quelques auteurs aient mentionné le *P. cornu copiæ* en Méditerranée, la majeure partie des naturalistes doutent de sa présence dans cette mer (1).

(1) Darwin l'y indique sur la foi de Bruguière et, depuis, les auteurs se sont recopiés. Séguenza l'indique des mers de Malte ; mais M. Gruvel qui a suivi Darwin pour les habitats des espèces que celui-ci a décrites, ne mentionne pas la Méditerranée à propos de *P. cornu copiæ*.

Or, en cherchant des moules dans une anse bordée de falaises plongeant à pic dans la mer, à l'endroit dénommé Monte Cristo (tout près d'Oran) j'ai remarqué avec surprise, que tant sur les moules qu'entre elles, il y avait en abondance de superbes Pollicipes (1). Mais pour les extraire de leur gîte il est nécessaire de plonger d'abord et de se maintenir à la nage. Cette condition explique pourquoi la présence de ce genre a été si longtemps ignorée sur le littoral algérien.

Or, comme les troglodytes nord africains étaient de grands consommateurs de mollusques marins, il est facile de comprendre qu'ils aient pu apporter ce cirripède du littoral avec des moules et l'introduire ainsi dans leur alimentation puisque bon nombre de valves que je possède sont calcinées. D'ailleurs ce crustacé qui faisait les délices de nos ancêtres est encore consommé dans les régions océaniques où on le mange toujours comme des crevettes (2).

D'autre part on ne me reprochera pas d'avoir été hâtif dans la création du nouveau genre, puisque, découvert en 1886, je ne l'ai publié qu'en 1901, c'est-à-dire quinze ans après !

Une autre cause qui n'était pas pour faciliter la reconnaissance de la véritable nature de ces valves c'est que celles-ci sont usées et que les fines denticulations des bords ont disparu : les valves sont absolument lisses sur tout leur pourtour.

Ainsi donc, s'il y a des raisons convergentes pour l'établissement de la vérité, il en existe de non moins convergentes pour aboutir à l'erreur et l'exemple que je cite en est une preuve remarquable qui pourra servir à l'édification des jeunes naturalistes.

Il y a là, en effet, un ensemble de faits tellement concordants : 1° trouvaille de fragments de cirripèdes dans des stations terrestres (3) ; 2° espèce qui n'était pas connue avec

(1) M. Joleaud père, à qui j'ai envoyé des échantillons frais, m'a informé que c'est bien la même espèce qu'il y a dans la Méditerranée et dans l'Océan : « Nul doute à cet égard. A peine peut-on dire que la forme atlantique est plus trapue. »

(2) Dans l'*Encyclopédie (Hist. nat.*, t. I, p. 65), Bruguière écrit qu'il y « en a si abondamment sur les côtes de la Bretagne et de la Normandie qu'on en porte vendre très souvent dans les villes et villages répandus sur la côte : on les fait bouillir dans l'eau, on les assaisonne avec du vinaigre et l'on prétend que cet aliment excite aux plaisirs de l'amour. »

(3) Depuis que ces lignes ont été écrites, M. Doumergue a trouvé, dans

certitude dans la Méditerranée ; 3° ressemblance frappante des valves avec des limacelles ; 4° trouvaille identique d'autres limaciens près de Bône ; 5° opinion concordante de spécialistes très autorisés.

Les valves de cirripède ont joué des tours pendables à plus d'un zoologiste : « J'en connais d'autres, des erreurs et des restitutions fantastiques de cirripèdes fossiles, commises par des naturalistes très qualifiés. Dans un ouvrage très apprécié l'auteur a figuré une oreillette de Pecten pour un scutum de cirripède... » (M. Joleaud père, *in litt.)*

Si donc j'ai commis une erreur, ce n'est pas à la légère et me suis trompé en bonne compagnie, puisque, en outre de MM. Pollonera, Collinge et de Monterosato, mes échantillons avaient encore été vus par MM. Dautzenberg, H. Fischer, Mabille et Pomel.

De tels exemples ne sont pas aussi rares qu'on le croit : c'est dire combien la Nature met souvent notre raison en défaut ; il est vrai qu'elle est si grande et que nous sommes si petits ! Mais cette histoire sera une fois de plus la preuve que, malgré toutes les précautions et garanties prises pour s'éclairer, il est facile de se tromper : *Errare humanum est,* dit un vieil adage latin !

les mêmes conditions, des valves de ce même cirripède dans des foyers néolithiques des environs d'Oran *(Bull. soc. géogr. Oran*, mars 1921. p. 52-54).

SUR LE

PHOTOTROPISME CHEZ LES CHAMPIGNONS

PAR

Pierre NOBÉCOURT

Préparateur de Physiologie générale et comparée.

Mémoire présenté à la Société Linnéenne de Lyon,
en la Séance du 13 novembre 1922.

Si les phénomènes de phototropisme ont été l'objet de nombreux travaux chez les végétaux chlorophylliens, ils sont encore peu connus chez les végétaux dépourvus de chlorophylle. Chez les Champignons, en particulier, on ne possède que d'assez rares observations relatives à ces phénomènes. Seules, les Mucorinées ont été bien étudiées à ce point de vue. Hofmeister, Wortmann, Dietz, Klebs, Steyer, ont, en effet, constaté chez diverses Mucorinées un phototropisme positif des sporangiophores, si la lumière est d'une intensité modérée, et un phototropisme négatif si elle est trop intense. Par contre, le mycélium, d'après Steyer, serait indifférent aux inégalités d'éclairement.

En ce qui concerne les Champignons plus élevés en organisation, on ne trouve dans la littérature mycologique que très peu d'observations de cas de phototropisme. Aussi, en présence de cette pénurie de documents, croyons-nous utile de relater la constatation que nous avons faite, de deux nouveaux cas de phototropisme chez les Champignons Ascomycètes.

Le premier cas est relatif aux conidiophores du *Botrytis cinerea* Pers., qui est comme on sait, la forme conidienne du *Sclerotinia Fuckeliana de Bary*. En ensemençant ce Champignon sur un milieu de culture (liquide de Raulin), placé dans un ballon laissé immobile à quelque distance d'une fenêtre, un voile mycélien se développe à la surface de ce liquide, puis des conidiophores apparaissent bientôt en très grand nombre,

s'érigeant à une hauteur d'environ 1 centimètre, et on constate qu'ils sont tous très nettement inclinés du côté de la fenêtre.

Le deuxième cas est relatif aux périthèces du *Sclerotinia Libertiana* Fuckel. Ayant obtenu, à partir d'une carotte parasitée, d'abondantes cultures de ce Champignon, de nombreux sclérotes noirs ovoïdes, de 1 centimètre de long environ, se formèrent bientôt à la surface du voile mycélien. Recueillis et placés dans des boîtes de Petri à la surface de sable humide, ils demeurèrent longtemps sans présenter aucun changement. Ce n'est qu'au bout de plusieurs mois que commencèrent à apparaître à leur face supérieure les premiers indices de la formation des périthèces. Ceux-ci affectent, comme on le sait, l'aspect de coupes (Pezizes) infundibuliformes, portées à l'extrémité d'un pédicule généralement assez long, atteignant 3 ou 4 centimètres. Les boîtes de Petri où étaient placés les sclérotes n'ayant jamais été changées de place, nous vîmes tous ces pédicules s'allonger en s'inclinant très fortement du côté de la fenêtre. Il y avait là une manifestation de phototropisme positif très nette. La fenêtre étant située au midi et ces faits se passant au mois de mai, l'éclairement était donc assez fortement intense. Il serait intéressant de savoir si un éclairement encore plus intense, tel que la lumière solaire directe aurait pour effet d'amener une inversion du phototropisme : nous nous proposons de le rechercher lorsque nous pourrons obtenir de nouveau la production des périthèces de *Sclerotinia Libertiana* et, en même temps, nous essayerons d'obtenir cette inversion avec les conidiophores du *Botrytis cinerea*.

En attendant, nous avons cru bon de communiquer ces premières observations, qui nous paraissent d'autant plus intéressantes que de Bary (1), dans l'étude approfondie qu'il a faite sur le *Sclerotinia Libertiana* déclare que « vis-à-vis de l'action de la lumière, notre *Peziza* se comporte d'une manière assez indifférente ». Si cette assertion semble exacte relativement au mycelium, il n'en est pas de même, ainsi qu'il résulte de nos observations, en ce qui concerne les fructifications ascosporées.

(1) De Bary. Uber einige Sclerotien und Sclerotienkrankheiten (*Bot. Zeit.*, 1886).

UN PSEUDO-ŒUF DE POULE

DE FORME ANORMALE

PAR

Cl. ROUX

Docteur ès Sciences.

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon, le 23 octobre 1922.

La curieuse production que j'ai l'honneur de présenter à la Société Linnéenne est simplement un pseudo-œuf, de forme très anormale, allongée et contournée, qui a été pondu en septembre dernier, par une des jeunes poules de M. Clapot, place

Louise, à Montchat, qui, lorsqu'il est venu m'informer du fait, croyait que sa poule avait accouché d'un lézard !

Le dessin ci-joint (1) donnera, mieux que toutes les descriptions, une idée exacte de ce petit « phénomène » qui, par sa conformation très allongée, est sans doute assez rare à observer.

(1) Grandeur naturelle.

La coquille de ce faux œuf, qui ne renfermait que de l'eau albumineuse, est plutôt mince, fragile, et présente des rides et des plis qui font supposer que, au moment de la ponte, cette coque était encore incomplètement solidifiée, ce qui a permis à ce faux-œuf, lors de sa chute sur le sol, de se replier en quelque sorte sur lui-même, tandis que son diamètre allait en s'amincissant au fur et à mesure qu'il se moulait à son passage dans le cloaque.

Je saisis cette occasion pour prier nos collègues qui seraient à même d'observer des cas d'anomalies ou des spécimens tératologiques, de bien vouloir en faire part soit à M. le Secrétaire général de la Société Linnéenne, soit à moi-même (M. Cl. Roux, 2, rue Tramassac, à Lyon).

OBSERVATIONS GÉOLOGIQUES ET GÉOGRAPHIQUES

SUR LA PRÉSENCE DE

CAILLOUX ROULÉS SPORADIQUES

à 800 mètres d'altitude dans les Monts du Lyonnais et spécialement entre Saint-Héand et Fontanès (Loire)

PAR

Cl. ROUX

Docteur ès Sciences

Présenté à la Société Linnéenne dans la Séance du 13 novembre 1922

Dans le présent travail, je me propose d'exposer sommairement les observations que j'ai faites, en 1895, 1921 et 1922, de cailloux roulés sporadiques, à des niveaux élevés, en divers points des Monts du Lyonnais, notamment aux environs de Mornant (Rhône) (550 mètres), et surtout entre Saint-Héand et Fontanès au nord-est de Saint-Etienne (Loire) (800 mètres environ) ; d'y joindre le résumé des constatations analogues faites par d'autres géologues et géographes en France et en Belgique ; et enfin de montrer le grand intérêt du problème à la fois géologique et géographique soulevé par ces constatations (1).

(1) Dans le texte, les numéros placés entre crochets renvoient à la liste bibliographique qui termine cette note.

I. Observations personnelles faites dans les Monts du Lyonnais.

Dans mes *Etudes géologiques sur les Monts Lyonnais*, qui remontent à plus de vingt-cinq ans et qui demanderaient aujourd'hui à être complètement refondues pour tenir compte des grands progrès que la Géologie et la Pétrographie ont réalisés depuis, j'avais signalé [**22**, p. 73] la présence à 800 mètres d'altitude aux environs de Fontanès (Loire), de cailloux roulés, atteignant ou même dépassant la grosseur de la tête, et constitués par des roches régionales granitiques et quartzeuses.

Je n'avais alors attaché à cette constatation qu'un intérêt trop relatif, et il a fallu les belles synthèses que mon cher et éminent maître, M. le Professeur Depéret, a publiées depuis quelques années [**6, 7, 8**], sur les terrasses étagées dans la vallée du Rhône et sur leurs relations avec les anciens niveaux de la Méditerranée, pour ramener mon attention sur mes anciennes observations.

En conséquence, j'ai effectué, en 1921 et 1922, un certain nombre de courses dans les Monts du Lyonnais, notamment aux environs de Saint-Héand et de Fontanès, où se trouvent, à 800 mètres environ d'altitude, de vastes plateaux témoins de l'ancienne pénéplaine anté-pontienne du Massif Central, plateaux que les stades d'érosion subséquents ont d'ailleurs plus ou moins profondément entamés, et sur lesquels j'espère avoir l'occasion de revenir dans une *Etude géographique des Monts du Lyonnais (entre Saint-Etienne et Tarare)* que je me propose de faire sous la direction de M. le Professeur Raoul Blanchard, de Grenoble.

Dans mes courses de 1921 et 1922, je n'ai retrouvé, aux environs de Fontanès, que quelques rares blocs roulés quartzeux et granitiques, beaucoup moins nombreux que ceux observés dans mes premières explorations de 1890 à 1895 ; je suppose que les voies rurales étant de mieux en mieux entretenues par les soins des communes, on les a utilisés en grande partie pour l'empierrement des chemins.

Par contre, j'ai été très étonné de rencontrer à l'état spora-

dique dans les champs et les bois, entre Fontanès et Saint-Héand, et plus spécialement dans les environs des hameaux cités plus loin, un certain nombre de cailloux parfaitement roulés, lisses et polis, absolument semblables aux galets des alluvions fluviales et constitués presque tous par des roches complètement étrangères à la région. J'ai recueilli la plupart de ces échantillons que j'ai montrés à mon maître M. Depéret, ainsi qu'à ses collaborateurs MM. Riche, Roman et Doncieux, et que je tiens à la disposition de tous mes collègues géologues.

Voici la description des plus intéressants parmi ces échantillons :

1° Gros galet aplati et allongé de *micaschiste blanc*, trouvé dans un champ longeant l'ancien chemin de Fontanès à Saint-Christô-en-Jarez, à mi-distance entre ces deux villages. Altitude 810 mètres environ. Les micaschistes sériciteux de la vallée du Gier sont à peu de kilomètres de là, mais leurs affleurements les plus élevés n'atteignent cette altitude que sur les contreforts du Pilat, par conséquent sur la rive droite, du côté opposé à Saint-Christô. D'ailleurs, l'état roulé et poli de ce spécimen indique un transport prolongé dans l'eau.

2° Gros galet arrondi, mais ébréché, d'un *calcaire gris*, analogue à beaucoup de calcaires marno-siliceux du jurassique et venant peut-être de l'Ardèche ou de la Lozère ; trouvé dans un champ longeant le chemin de Crêt-l'Alouette à Beaulieu, près Fontanès. Altitude 790 mètres environ.

3° Très gros galet de *basalte* (je dis *galet* et non pas bloc quelconque) pesant plus de deux kilogrammes ; trouvé dans une terre à proximité des maisons du Pilon près Fontanès. Altitude 800 mètres environ.

4° Un petit galet de *granulite*, parfaitement sphérique de quatre centimètres de diamètre ; trouvé dans un boqueteau de Pins silvestres entre les hameaux de Pin-Rond et du Pilon près Fontanès. Altitude 810 mètres environ.

5° Gros galet de *quartzite*, ou d'une roche extrêmement *voisine des quartzites*, en forme de sphéroïde aplati. Ce galet n'a été remis par un vieux paysan qui l'avait remarqué en labourant ses terres et qui l'avait apporté dans la cour de sa ferme où, m'a-t-il dit, les enfants s'en amusaient pour jouer aux boules. Ce paysan m'a, en outre, affirmé avoir remarqué assez fréquem-

ment des galets polis dans les champs du voisinage. Altitude 800 mètres. Lieu dit : Ferme Gonachon.

6° Un galet de *quartz semi-hyalin*; ce galet m'a été remis par un habitant d'une ferme voisine de la précédente, qui l'avait apporté aussi à ses enfants pour s'en servir comme d'une grosse bille à jouer.

7° Un galet d'une *roche basaltique*, trouvé dans les terres, entre le Pilon et le Pin-Rond, à quelques centaines de mètres du galet numéro 4.

8° Un petit galet aplati, d'une *roche basaltique*, trouvé dans les grands bois de Pins au-dessus de Pin-Rond, non loin du signal de Pierre-la-Boche, entre Fontanès et Saint-Héand, à 820 mètres d'altitude.

9° Enfin, en septembre 1922, en explorant le pays entre Mornant, Saint-André-la-Côte et Riverie, région où le fils d'un de mes amis, M. G..., architecte à Lyon, m'a dit avoir trouvé (mais ne l'a malheureusement pas recueilli) un *galet* de *calcaire avec empreintes de fossile*, j'ai observé à proximité du hameau de la Fillonnière, à l'altitude de 550 mètres environ, entre Saint-Didier-sous-Riverie et Mornant, deux gros cailloux parfaitement roulés, pesant chacun trois ou quatre kilogrammes, l'un de *quartz opaque*, l'autre de *granulite*, et j'en ai remarqué plusieurs autres dans les murs des maisons.

Très intrigué par ces découvertes, je songeai à diverses hypothèses que l'on peut faire pour expliquer la présence de ces cailloux roulés, véritables galets de rivière, à des altitudes qui, soit à Fontanès, soit à Saint-Didier-sous-Riverie, correspondent à une hauteur de plus de 400 mètres au-dessus du thalweg actuel des vallées du Rhône, du Gier et de la Loire. J'indiquerai plus loin ces hypothèses en montrant l'importance et l'intérêt du problème, qui a été résolu déjà, d'ailleurs, par les travaux de MM. Depéret et Chaput, en ce qui concerne les alluvions de moins de 300 mètres d'altitude relative.

Mais, entre temps, désireux de savoir si des découvertes ou constatations analogues avaient été faites en d'autres endroits, je fis des recherches bibliographiques et des enquêtes auprès de quelques-uns de mes correspondants, et voici, classés dans l'ordre chronologique des faits, les résultats de ces recherches et de ces enquêtes.

II. Observations analogues faites ailleurs dans le Massif Central.

1° En 1843, le professeur J. Fournet a publié un intéressant mémoire [**12**] dans lequel, abstraction faite des théories diluviennes de l'époque, se trouvent consignées ces curieuses constatations :

Nous avons même de fortes raisons pour admettre que le courant diluvien a franchi le col des Echarmeaux, près de Chênelette, malgré son élévation de 718 mètres; dans tous les cas, les sédiments diluviens abondent de part et d'autre de cette station, vers les parties supérieures des vallées de l'Azergues, de l'Ardière, de la Mauvaise, de la Grosne, du Boloret et du Sornin (p. 89).

Les plateaux jurassiques du Larzac et ceux de muschelkalk de Compréguac, dont l'altitude est de 800 mètres, et sur lesquels on trouve des morceaux de micaschiste, d'amphibolite et des minerais de fer en grains arrondis par le transport. Il faut donc admettre que le courant diluvien s'est maintenu pendant quelque temps à cette hauteur (p. 108).

Nous verrons sur les plaines granitiques de Saint-Agrève, des *cailloux roulés volcaniques* que les habitants croient avoir été apportés par des passants, tellement ils sont étrangers au sol qui les supporte, et, bien plus, tout le haut plateau que surmonte le Mézenc, et qui domine à la fois le Rhône et la Loire, se montrera jonché des restes analogues d'un ancien cours d'eau. Alors, tous les phénomènes s'expliquent; de grandes eaux ont surmonté la plupart des sommités primordiales de la France centrale... (p. 114).

Dans ce mémoire, J. Fournet dit aussi avoir trouvé dans les crevasses corrodées du lias, au col de la Barollière, à environ 500 mètres d'altitude (soit à plus de 300 mètres au-dessus de la Saône et du Rhône actuels) des *cailloux bien arrondis de quartzites alpins*. Ce sont probablement les mêmes galets que Falsan et Locard ont retrouvés en 1866.

2° En 1867, Falsan et Locard, dans leur Monographie du Mont-d'Or lyonnais [**11**], ont écrit (p. 155) ce passage suggestif et cependant resté depuis lors sans réponse définitive :

Nous avons recueilli un certain nombre de *galets de quartzite* dans différentes crevasses. Cet hiver, des fouilles ont été faites, sous notre direction, dans les fissures du Mont Narcel (580 m.) et, dans une excavation de plusieurs mètres cubes, au milieu d'une terre argileuse jaunâtre, on a mis à découvert divers fragments d'os et de dents de grands pachydermes, roulés et brisés, des débris de tortues, des rognons et des grains d'hydroxyde de fer, et enfin une vingtaine de *petits galets de quartzite* à peine de la grosseur d'un œuf... Quel a été l'agent de transport de ces cailloux, peu nombreux il est vrai, à cette hauteur ? L'imagination n'est-elle pas effrayée de la puissance de cette dénudation d'au moins 380 mètres de terrain qui aurait

dû s'opérer sur tout le bassin du Rhône?... Faut-il admettre que les rares quartzites du Mont-d'Or ont été transportés sur nos montagnes par des radeaux de glace venus des Alpes? Ou bien doit-on admettre un abaissement de terrain, puis un soulèvement?... En face de ce curieux problème, nous n'avons que le sentiment de notre faiblesse et de notre ignorance.

3° En 1892, MM. Termier, Jacquot et Michel-Lévy, sur la feuille de Monistrol de la Carte géologique détaillée au 1/80.000e, ont signalé et marqué, aux environs d'Aurec, à 700 mètres d'altitude, la présence de nombreux cailloux roulés, véritables *galets de quartz et de roches cristallines* épars sur le sol. J'y reviendrai plus loin à propos des travaux récents de M. Chaput.

4° En 1893, s'est produit un épisode très important pour la question à la fois géologique et géographique, que j'étudie ici : à savoir la constatation de la présence de cailloux roulés à de hautes altitudes, qui fut faite dans les excursions qui eurent lieu cette année-là aux environs de Langogne et de Mende, à l'occasion de la Réunion extraordinaire de la Société géologique de France en Velay. Voici des extraits des Comptes rendus de ces excursions publiés par M. G. Fabre [**10**] :

Excursion à Langogne. — M. Fabre a attiré spécialement l'attention sur l'aspect émoussé, usé, de toute la topographie du haut Gévaudan ; si par la pensée on fait abstraction des vallées à pentes assez raides qui sont tributaires de l'Allier, et qui ont creusé dans l'ensemble du pays des sillons sinueux profonds d'une centaine de mètres seulement, on demeure frappé de ce que toutes les cimes aplaties des plateaux paraissent tangentes à un plan incliné qui serait ainsi l'ancienne surface topographique du pays. C'est là sans doute un vestige de l'état ancien du relief tertiaire avant que l'exhaussement général de la région à l'époque pliocène ait imprimé à l'érosion une puissance nouvelle. Ce caractère d'usure et d'aplanissement général de la haute région du Gévaudan sera rendu plus sensible encore dans la course du lendemain (p. 623).

Le sol est parsemé de cailloux roulés de quartz au milieu desquels abondent des silex peu roulés provenant des lambeaux voisins de terrain jurassique...

M. Fabre ajoute que, sur le sommet de beaucoup de plateaux dans le haut bassin de l'Allier, on rencontre, épars sur le sol, des *cailloux roulés;* que ces dépôts de cailloux sont même assez abondants pour avoir pu être parfois indiqués sur la carte, l'un à 2 kilomètres nord de Cheylard-l'Evêque, l'autre à 3 kilomètres est du même village. M. Fabre voit, *dans ces dépôts insignifiants, des restes de nappes de cailloux* qui sont les plus lointains vestiges des cours d'eau à l'époque tertiaire. C'est uniquement par analogie avec les dépôts analogues du Velay et du Cantal qu'il les a rapportés à l'étage tortonien ; aucun ossement n'y a jamais été découvert. Des dépôts analogues de cailloux de quartz existent sur le Causse d'Espères (canton de Saint-Léger-de-Peyre) ; au sommet du Truc du Midi, près de l'aven de ce nom, au sud

de Marvéjols ; entre Pagros et Sebeuge, près de Saint-Flour (Cantal) ; à la Rouvière (canton de Saint-Alban, Lozère) ; des chailles siliceuses se trouvent avec les cailloux de quartz, entre Montchamp et Chabasson, dans le canton de Fontannes (p. 625).

Excursion à Lanuéjols, près Bagnols. — Sur le Causse de Mende, au roc de l'Aigle, qui en est le sommet le plus élevé (1258 mètres), on marche sur le calcaire à *Cancellophycus scoparius* et sur le calcaire à entroques « dans les fentes duquel, emballés dans une terre argileuse rouge, on trouve de *petits cailloux de quartz blanc parfaitement roulés*, témoins d'un ancien terrain de transport antérieur au creusement des vallées ; l'existence de ces cailloux sur ce point culminant, à plus de 400 mètres au-dessus du fond de la vallée actuelle du Lot, n'est pas sans causer quelque étonnement. M. Fabre explique que ce dépôt de cailloux de quartz roulés s'étend sur toute l'étendue du causse de Mende ; qu'il prend une certaine importance plus à l'ouest, sur la partie du Causse, dite de Chapieu, et que là les cailloux atteignent parfois la grosseur du poing ; il rapproche ce dépôt de celui que la Société a examiné avant-hier près de Langogne (p. 638).

5° En 1903, le général de Lamothe [**17**] a indiqué la présence d'alluvions granitiques à de grandes hauteurs (130 mètres) au-dessus de la Loire, près de Nevers, et au-dessus du Cher. Mais ces hautes terrasses, retrouvées d'ailleurs par M. Chaput, en beaucoup d'autres points, n'ont rien de commun avec les cailloux roulés que j'étudie dans le présent travail.

C'est également le général de Lamothe [**16**] et, plus tard, R. Douvillé [**9**] qui ont signalé les *cailloux roulés de quartzites verdâtres* du trias alpin et de *radiolarites* du jurassique supérieur des Alpes dans la forêt de Chaux, près de Besançon ; ce qui semble bien prouver qu'à l'époque pliocène le Rhin s'est déversé, au moins en partie ou temporairement, dans la Saône par la vallée du Doubs.

6° En 1912, M. Collet [**4**] a fait, à l'*Ouest de Roanne*, une observation intéressante, qu'il rapporte en ces termes :

Vers le sommet du chemin de Saint-Alban-les-Eaux à Saudet, au col qui isole la colline de Châtelus du massif montagneux d'Arcon, on rencontre des fragments épars de barytine... Nous avons recueilli au même point des *cailloux roulés de quartz blanc, de basalte, de phonolithe altérée?...* ; nous avons aussi rencontré quelques *galets de quartz* au sommet de Châtelus, et des *galets de jaspe rouge brun*, vers le point 552, sur le flanc sud de la vallée du Désert ; la présence de ces galets en petit nombre (une dizaine environ) à une semblable altitude (578, 590, 552) est assez énigmatique. L'hypothèse qui nous paraît provisoirement la plus plausible est celle d'un transport par l'homme.

7° En 1917, M. Chaput, dans sa Thèse [**2**, p. 60 à 63], a rappelé d'abord l'existence des célèbres sables à chailles du Velay, signalés dès 1867 par Vinay à la Société académique du Puy,

revus en 1869, lors de la Réunion extraordinaire de la Société géologique de France en Velay, puis décrits en 1892 par Marcellin Boule, dans sa *Description géologique du Velay (Bulletin* n° 28 des Services de la Carte géologique détaillée de la France) :

Au Monastier, ils supportent à 950 mètres (montagne de Lherm) une coulée basaltique : là, les sables n'ont pas de cailloux roulés basaltiques. A Fay-le-Froid (1150 m.), il y a quelques cailloux basaltiques (d'après M. Boule) ; ce sont des sables argileux jaunâtres ou rubéfiés, *avec de nombreux cailloux roulés*, ou du moins à angles émoussés, de chailles et calcaires silicieux jurassiques. Il n'y a pas d'affleurement connu de jurassique dans cette région, et cependant les cailloux, assez peu roulés, ne viennent pas de bien loin. Il a donc dû exister en Velay des lambeaux jurassiques aujourd'hui disparus ou masqués par des coulées. Les sables à chailles sont antérieurs aux sables à Mastodontes qui renferment de nombreux cailloux roulés de roches volcaniques tertiaires ; M. Boule les place dans le miocène supérieur, c'est-à-dire au même niveau que les sables à Hipparion du Cantal et les alluvions sous-basaltiques des Coirons ; il admet d'ailleurs qu'ils n'ont pas partout le même âge : ceux du Monastier, sans basalte, pourraient être plus anciens que ceux de Fay-le-Froid. Ces sables à chailles recouvrent une surface grossièrement aplanie, mais en réalité en forme de dôme surbaissé, avec double pente, vers la Loire et vers le Rhône. C'est sur cette surface (pénéplaine antépontienne de W. Kilian, 1907) [**14**] que se sont épanchées les premières coulées des Coirons (1) : c'est sur cette surface et sous les coulées que se trouvent d'une part les tufs et conglomérats basaltiques d'Aubignas à faune pontienne (Torcapel, 1882 [**24**]), et d'autre part, une nappe d'alluvions à *cailloux roulés de quartz, de roches cristallines et quelquefois de basaltes*, dont l'altitude relative est très considérable (345 mètres au-dessus de l'Ardèche à Mirabel ; 405 mètres au-dessus du Rhône au Chénavari). Ces alluvions, placées dans la même situation que les tufs d'Aubignas, doivent être sensiblement contemporaines de ces tufs, donc sans doute pontiennes. Sur le versant de la Loire, on trouve aussi, à la surface de la pénéplaine, et sous les coulées les plus anciennes du Mézenc, d'une part des produits de ruissellement, sables et argiles à débris végétaux (d'âge pontien, car on y a trouvé l'Hipparion, d'après Depéret), et d'autre part, des alluvions mieux caractérisées, les sables à chailles, sans doute pontiens eux aussi. La pénéplaine sur laquelle reposent les sables à chailles a une inclinaison assez marquée : elle s'abaisse de 1300 mètres sous le Mézenc, à 500 mètres environ sur le versant du Rhône, à 1000 mètres environ sur le versant de la Loire (près de Monastier). Cela ne paraît guère explicable sans admettre des déformations postérieures au cycle d'érosion qui a façonné la pénéplaine. C'est ce qu'admet Briquet [**1**], mais, avec des gauchissements de cette importance, il est difficile de suivre avec quelque rigueur le prolongement de la pénéplaine vers le Nord. Briquet trouve ce prolongement dans les surfaces générales d'aplanissement indiquées précédemment (900 mètres environ à l'Ouest du bassin de Bas-en-Basset, 800 mètres environ à l'Ouest du plateau de Neulise, etc.) : mais il ne faut pas oublier qu'il s'agit là de régions aplanies déjà avant

(1) En 1921, M. Ivan Assada a constaté la présence de *cailloux roulés* de basalte au col de l'Escrinet, à 1.000 mètres d'altitude.

l'Oligocène; il paraît donc impossible de séparer, dans la topographie actuelle, les formes dues aux cycles d'érosion anté-oligocènes, de celles dues aux cycles d'érosion post-oligocènes et anté-pontiens.

Quant aux lambeaux de cailloutis notés P sur la feuille de Monistrol [23], entre Aurec et Pont-Salomon, au Sud-Ouest de Saint-Etienne, ils sont constitués surtout par des quartz roulés de 5 à 10 centimètres de diamètre, et par des roches cristallines (surtout des micaschistes) de la grosseur de la tête et peu roulées :

Ce ne sont pas des alluvions de la Loire; leur altitude d'ailleurs n'indique pas une terrasse *(les cailloux sont épars sur le sol*, entre 650 et 730 mètres; les plus abondants sont à l'Est de Remoudière, entre 700 et 720 mètres). Ils sont identiques à ceux des poudingues carbonifères visibles entre la Fouillouse et Saint-Etienne. Il est probable qu'ils proviennent simplement du démantèlement de poudingues carbonifères plus étendus à cette époque qu'aujourd'hui; ce démantèlement est sans doute contemporain du cycle d'érosion qui a façonné les plateaux de Saint-Genest-Lerpt (Chaput, p. 60).

Ainsi, d'après Chaput, il y a, en Velay, un plateau d'âge pliocène supérieur (Villafranchien), à 200 mètres environ au-dessus de la Loire ; et il y a partout, entre le Velay et le Forez, des surfaces aplanies à 200-250 mètres au-dessus de la Loire (vers 650 à 700 mètres d'altitude absolue), qui se prolongent au nord par les plateaux de la bordure orientale du Forez (580 à 600 mètres), puis par le plateau de Neulise, et qui sont les témoins d'un même cycle d'érosion datant du pliocène supérieur.

Mais il y a aussi, comme on l'a vu ci-dessus, des niveaux d'aplanissement beaucoup plus élevés, à 400 mètres environ au-dessus de la Loire (vers 900 mètres d'altitude absolue), notamment sur la rive gauche aux alentours de Monistrol, et qui sont les témoins d'un cycle d'érosion beaucoup plus ancien. C'est à ces derniers que se rapportent probablement les plateaux des environs de Fontanès et les cailloux roulés que j'y ai découverts. Les cailloux roulés sporadiques de la région d'Aurec-Monistrol établissent donc, en quelque sorte, la liaison entre les spécimens observés çà et là sur les hauts plateaux de la Lozère et du Velay, et ceux que j'ai trouvés sur les hauts plateaux du Lyonnais, aux environs de Fontanès, ainsi qu'au sud-ouest de Mornant, à une altitude relative d'environ 400 mètres au-dessus des thalwegs actuels.

8° Deux de mes obligeants correspondants foréziens, MM. Compagnon et Bataille m'ont communiqué des observations intéressantes.

M. Gilbert Compagnon, agent-voyer au service vicinal de la

Préfecture de la Loire, a trouvé, il y a quelques années, entre Rochetaillée et le Bessat, vers 800 mètres d'altitude au sud de Saint-Etienne « un *caillou roulé très régulier*, de forme ovoïde, en *granite*, de la grosseur d'un œuf de dinde, mais de forme plus allongée. La présence du granite sur une montagne où il n'y a que du gneiss schisteux me frappa et je ramassai ce spécimen » (*in litt.*, 27 octobre 1921).

M. J. Bataille, directeur d'école à Luriecq, près Saint-Bonnet-le-Château (Loire), membre de la Diana, a trouvé, lui aussi, sur les hauts plateaux de la région (600 à 800 mètres d'altitude), des cailloux « *roulés et polis, de toutes formes et de toute nature* », mais il les a considérés — simple supposition d'ailleurs — comme « apportés par les peuples préhistoriques qui ont trimballé partout des pierres polies pour différents ouvrages : pierres à fronde, amulettes, jetons, poids, fétiches, casse-tête, broyeurs, etc. » (*in litt.*, 7 novembre 1921).

Telles sont, fidèlement rapportées, les principales constatations qui, à ma connaissance, ont été faites dans le Massif Central et principalement dans nos régions vivaraise, forézienne et lyonnaise, en ce qui concerne la question qui nous occupe.

III. Objections et Interprétations.

On l'a vu plus haut, M. Collet, sous une forme très dubitative, et M. Bataille sous une forme plus affirmative, attribuent à l'action de l'homme préhistorique le transport et l'abandon des cailloux roulés trouvés par eux sur les plateaux montagneux du Roannais et du Forez.

Cette interprétation, il faut le remarquer, n'est étayée sur aucune preuve et n'a que la valeur d'une hypothèse, rentrant dans le domaine des possibilités. Aussi me garderai-je bien de la discuter soit pour l'accepter, soit pour la récuser. Mais rien non plus n'empêche de supposer qu'il s'agit peut-être de vestiges d'anciens dépôts naturels ; à ce point de vue, des recherches complémentaires seraient à faire sur les lieux ; telle était d'ailleurs mon intention, que le manque de loisirs ne m'a pas permis de réaliser.

Pour ce qui regarde plus spécialement les cailloux roulés des environs de Fontanès, on pourrait aussi, *a priori*, supposer ou

admettre qu'il s'agit d'échantillons apportés soit par les hommes préhistoriques qui ont parcouru la région, soit par des enfants en manière d'amusement, ou bien encore, de cailloux des alluvions riveraines de la Loire ou du Gier, transportés involontairement sur les hauts plateaux dans des voitures de fumier.

Je crois que ces objections, dictées par une critique prudente, ne résistent pas à l'examen.

En effet, la diversité de grosseurs et de poids des spécimens que j'ai rencontrés, leur dissémination sur un large espace, leur existence jusque dans les grands bois de Pins qui, au nord-est de Saint-Héand, appartiennent depuis plusieurs siècles aux hospices de Saint-Galmier et n'ont jamais été cultivés ni fumés, enfin le fait qu'on a trouvé en d'autres points de la surface du Massif Central, comme je l'ai rappelé dans le paragraphe précédent, des galets analogues et plus ou moins sporadiques, toutes ces raisons suffisent, selon moi, pour faire supposer et admettre qu'il s'agit bien là de cailloux roulés dont la présence, si insolite au premier abord, à de telles altitudes, n'est pas le fait de l'homme, et pour établir à mes yeux la quasi-certitude que ce sont bien les derniers résidus, vestiges et témoins de dépôts qui, à l'époque quaternaire ou pliocène, ont dû être plus importants et ont peut-être constitué de véritables nappes.

On peut, au surplus, citer des exemples certains et vérifiables, de dépôts d'alluvions en voie de disparition actuelle et, pour ma part, j'en ai eu, en septembre dernier, un bel exemple sous les yeux dans une course faite en compagnie de M. Frank Thomas, professeur-agrégé d'histoire et de géographie au lycée de Tournon : dans les environs immédiats de cette ville, sur les derniers épaulements rocheux du Vivarais, M. Thomas m'a montré, à proximité du lieu dit « la maison du Diable », des vestiges de lambeaux d'alluvions qui se réduisent à quelques cailloux de quartzite disséminés sur la terre végétale et sur les gneiss. Fabre l'a constaté aussi en Gévaudan.

Chaque année d'ailleurs, soit à Fontanès, soit à Tournon, soit en d'autres points comparables, le nombre de ces cailloux roulés va en diminuant et il est probable, sinon certain, que plusieurs de ces anciens lambeaux d'alluvions ont aujourd'hui complètement disparu.

Sur les hauts plateaux de Fontanès, cette disparition est presque un fait accompli, et c'est, je peux le dire, par un simple hasard, que j'ai pu rencontrer quelques-uns des rares échantillons qui subsistent et qui étaient plus abondants autrefois. Les témoignages des vieillards que j'ai interrogés, aux lieux dits Marseillange, Beaulieu, Crêt-l'Alouette, le Pilon, Gonachon, les Alisiers, Pin-Rond, etc., sont, en effet, parfaitement concordants à cet égard. En outre, un cantonnier, à qui j'ai montré mes échantillons, sur la route de Saint-Héand à Fontanès, cantonnier qui avait travaillé auparavant dans une commune des bords du Rhône, et qui, par conséquent, savait très bien distinguer un galet de rivière d'un caillou quelconque, m'a certifié que, depuis quatre années qu'il réside à Saint-Héand, il a trouvé fréquemment des galets ronds et polis dans les charrois de pierres extraits des champs avoisinants et apportés par les paysans (à titre de journées de prestation) pour l'empierrement de la route de Fontanès ; ce cantonnier a même remarqué que les galets noirs (basaltiques, problablement) ont généralement une forme aplatie, tandis que les galets blancs (quartzeux, granulitiques, etc.) ont une forme plus régulière et plus globuleuse.

En raison du triple fait que ce sont des galets parfaitement polis, de grosseurs très inégales, et disséminés jusque dans les bois, à plusieurs kilomètres de Saint-Héand, il ne peut s'agir non plus de cailloux provenant du ballast de la voie du petit chemin de fer de Saint-Etienne à Saint-Héand.

Comme dernière interprétation, on pourrait supposer que les cailloux roulés de Fontanès proviennent, comme ceux des environs d'Aurec et Pont-Salomon, du démantèlement de poudingues carbonifères plus étendus autrefois qu'actuellement, mais la présence seule des roches basaltiques tertiaires élimine absolument cette hypothèse.

IV. Constatations analogues faites en Belgique.

Il n'est, sans doute, pas inutile de faire maintenant un certain rapprochement entre les faits que j'ai signalés et ceux, non moins curieux, quoique moins remarquables (et pour cause) quant à l'altitude relative, qui ont été constatés en Belgique et

que M. J. Lorié a consignés de sa récente note sur le diluvium ancien de la Belgique et du Nord de la France [**17**] :

En 1885, M. de La Vallée-Poussin a trouvé, aux environs d'Anvers, un *galet* d'un diamètre de six à sept centimètres, *d'andésite à pyroxène et amphibole,* dont la roche-mère est inconnue en Belgique : la localité la plus voisine est Les Sept-Montagnes. De pareils cailloux ne sont pas extrêmement rares en Belgique ; et en voici d'autres exemples :

En 1886, M. Delvaux a trouvé :

Aux environs de Roulers, des *galets de granite et de gneiss.*

Aux environs de Courtrai, des *galets de micaschiste.*

Aux environs de Gand, un *galet de syénite.*

Aux environs de Bruxelles, un gros *caillou de micaschiste.*

Aux environs de Louvain, un *caillou de granite,* etc.

Il est vrai que ces galets ou cailloux n'étaient pas tous sporadiques, épars sur le sol, mais quelques-uns se trouvaient sur ou dans une formation assez mince quoique très répandue, qu'on peut dénommer les sables et graviers à rognons de silex. Ces graviers, de petites dimensions et riches en quartz blancs, reposent en certains points sur le tongrien et sont considérés par plusieurs auteurs comme appartenant à l'oligocène supérieur ; ils renferment aussi des cailloux décalcifiés d'origine oolithique ; pour Lorié, ils seraient pléistocènes (Günzien) et d'origine marine ?

De plus, Lorié relate qu'on a trouvé des cailloux roulés à une altitude de 120 mètres au-dessus du niveau de la Meuse actuelle.

Enfin, le géographe A. Briquet a distingué, dans la région gallo-belge, jusqu'à 15 terrasses d'âge pléistocène.

L'intérêt du rapprochement à établir entre ces découvertes de cailloux roulés sporadiques et d'origine lointaine, d'une part en Belgique et, d'autre part, dans nos régions, à des altitudes ou dans des conditions de gisement paraissant insolites, réside précisément dans ce double fait : 1° de la nature et de la composition exotiques de ces cailloux et, 2° de l'obscurité qui entoure jusqu'ici les circonstances et l'époque de leur formation.

V. Conclusions provisoires.

De tout ce qui précède résulte d'abord la constatation d'un fait certain : à savoir qu'il existe çà et là, disséminés sur l'ancienne pénéplaine du Massif Central, dans la Lozère, le Velay, le Vivarais, le Forez et le Lyonnais, à une altitude atteignant et dépassant parfois la hauteur de 400 mètres au-dessus des thalwegs actuels, des cailloux roulés sporadiques qui ne peuvent être que les derniers témoins de dépôts alluvionnaires originairement plus importants et plus développés.

Les érosions ultérieures, et notamment le creusement progressif des vallées au fur et à mesure de l'abaissement du niveau de base de la Méditerranée, sans doute aussi des gauchissements ou des mouvements épirogéniques ou isostatiques antérieurs, enfin le triage de plus en plus soigné des pierres, par l'homme, dans les champs cultivés et leur emploi pour le ferrage des chemins (nettoyage artificiel s'ajoutant au nettoyage naturel par les agents superficiels), toutes ces causes réunies et combinées ont peu à peu raréfié, jusqu'à les faire disparaître plus ou moins complètement, ces dépôts de galets dont l'importance théorique, malgré leur origine encore énigmatique, est d'un intérêt considérable pour l'histoire des anciens stades topographiques dans nos régions.

En ce qui concerne les cailloux roulés des environs de Fontanès ils se relient très probablement, comme je l'ai dit plus haut, avec les vestiges d'alluvions analogues des environs de Monistrol, de même que ceux-ci se relient avec les alluvions des hauts plateaux du Velay, du Vivarais et de la Lozère.

Mais l'origine, la répartition et l'âge de ces cailloux restent à élucider. Tout ce que l'on peut dire pour l'instant, c'est que ce sont des dépôts plus anciens que ceux dont M. Depéret a si magistralement retracé, dans la vallée du Rhône, les relations avec les changements de niveaux successifs de la Méditerranée pendant le Pliocène et le Quaternaire.

Et, pour ces très anciens dépôts bien mieux encore que pour les terrasses chronométrées par M. Depéret, la question de principe peut se poser de savoir si les variations de cours et de

niveau des anciens cours d'eau du Massif Central ont eu pour cause des mouvements eustatiques ou changements de niveau correspondants de la mer elle-même, ou bien s'ils ont eu pour cause des mouvements isostatiques et épirogéniques tertiaires et quaternaires qui se seraient produits dans les Alpes et dans le Massif Central.

Le nombre des stades alternatifs de creusement et de remblaiement des vallées a été certainement considérable depuis l'oligocène jusqu'à nos jours.

D'après MM. Depéret [**5, 6, 7, 8**], De Lamothe [**17** *bis*], Kilian et Révil [**15**], on peut reconnaître, dans la vallée du Rhône entre Lyon et Valence, au moins quatre grandes terrasses pliocènes (aux altitudes d'environ 300 m., 230 m., 185-200 m. et 130-145 m. au-dessus du Rhône actuel), et quatre grandes terrasses pléistocènes ou quaternaires (aux altitudes de 90-100 m., 55-60 m., 30-35 m. et 18-20 m. au-dessus du Rhône actuel).

Dans la vallée de la Loire, M. Chaput [**2**] a observé les principales terrasses suivantes :

1° *Terrasse pliocène ou miocène de 200 mètres* (au-dessus du niveau actuel de la Loire) : vastes surfaces aplanies, telles que les hauts plateaux bordant les deux côtés de la plaine du Forez, entre autres le plateau de Neulise à Montagny (530-550 m.), véritable pénéplaine à cailloux roulés de quartz.

2° *Terrasse pliocène de 130 mètres :* par exemple, dans le défilé des Roches, entre le Forez et le Roannais, à Saint-Paul-de-Vézélin, Saint-Jodard, etc.

Par exemple encore les sables et graviers ferrugineux de Saint-Didier-au-Mont-d'Or, à faune contemporaine de celle de Chagny, appartenant au système de remblaiement de la Bresse-Doubes par les sables villafranchiens ; la Saône recevait alors simultanément la Loire supérieure et le Rhin (Chaput, *Ancien cours de la Loire pliocène, in* C. R. de l'Acad. des Sciences, 1907).

Par exemple encore quelques plateaux à 500 mètres d'altitude, près Saint-Rambert-sur-Loire.

3° *Terrasse quaternaire de 90-100 mètres :* par exemple, divers plateaux à 465-470 mètres, près Saint-Rambert-sur-Loire, et les plateaux à l'est de Roanne (Saint-Georges-de-Baroile), ainsi que ceux de Commelle-Vernay, Mably, Perreux-Charlieu.

4° *Terrasse de 75-80 mètres :* dans les vallées de la basse Loire, de la Vienne, du Loir et du Cher.

5° *Terrasse de 50-55 mètres :* par exemple, les plateaux à l'ouest de Roanne (Villerest-Mirandolle, etc.), les alluvions sableuses au sommet de la butte 363-365 mètres, au nord de Grémieux en face Balbigny. Moins nette en Forez qu'en Roannais.

6° *Terrasse de 30-35 mètres :* par exemple, entre Andrézieux et Cuzieu par Bouthéon-Veauche ; environs de Digoin, etc.

7° *Terrasse de 10-18 mètres* (284-290 m. à Roanne, où l'étiage de la Loire est à 273 mètres) : par exemple, la ville de Roanne même, et jusqu'à Mably, etc. En Forez, à Saint-Cyprien, L'Hôpital, etc., puis sur la rive droite, en aval d'Unieux, à Montrond, etc.

(Traces de chelléen, et vestiges moustériens prouvés par des silex et par *Elephas primigenius).*

Mais ces terrasses, qui correspondent à des périodes de comblement ayant succédé à autant de cycles d'érosion, sont susceptibles de variations locales sitôt qu'on s'écarte un peu du cours du Rhône ou de la Loire ; et d'autre part, dans des régions éloignées de la nôtre, les géologues et les géographes en ont distingué un plus grand nombre encore. C'est ainsi, comme je l'ai dit plus haut, que M. Briquet a pu indiquer une quinzaine de terrasses pléistocènes dans la région gallo-belge, et que M. Gogarten est arrivé, dans son étude détaillée de la vallée de la Linth [**13**] à y distinguer dix-sept terrasses échelonnées de 400 à 2.500 mètres d'altitude.

Pour en revenir à notre région lyonnaise et du Massif Central il y a lieu de s'en tenir aux conclusions de MM. Depéret, Kilian et Chaput, pour les divers niveaux du quaternaire et du pliocène. L'incertitude commence, lorsqu'on aborde les limites de la vallée du Rhône et lorsqu'on se trouve, comme à Fontanès, en présence de dépôts, ou de traces de dépôts dont l'altitude relative atteint et dépasse 3 à 400 mètres au-dessus des thalwegs actuels.

De nouvelles explorations doivent donc encore être faites pour mieux connaître ces vestiges de dépôts antérieurs au pliocène et pour pouvoir reconstituer la topographie régionale à ces anciennes époques.

On sait déjà, par exemple, que, au pliocène moyen, la vallée de la Loire aux environs du Puy n'avait aucun rapport avec la vallée actuelle (Marcellin Boule, *Description géologique du Velay)*. Il devait en être de même aux environs de Saint-Etienne ; et, *a fortiori*, les cours d'eau qui existaient dans nos régions antérieurement au pliocène moyen devaient n'avoir presque rien de commun, ni comme altitude de leurs thalwegs, ni comme tracé configuratif de leur cours, avec les cours d'eau actuels.

On commence aussi à comprendre et à connaître les stades progressifs de capture des rivières au profit du versant méditerranéen et au détriment du versant océanien, car tout abaissement absolu ou relatif du niveau marin de base se fera beaucoup mieux sentir du côté de la Méditerranée, qui est voisine, que du côté de l'Océan, qui est plus éloigné ; c'est ainsi que la Brevenne, l'Yzeron, le Garon, le Gier, le Doux, l'Eyrieux, et, en général, tous les affluents de la rive droite du Rhône, ont remonté la tête de courbe de leur profil en long en même temps que se creusaient dans leurs flancs des entailles pour les sous-affluents; d'où l'on peut conclure que les sources de la Brevenne, du Gier, etc., sont beaucoup plus rapprochées aujourd'hui qu'autrefois de la vallée de la Loire ; on peut même ajouter que, si le niveau de base (niveau de la mer) venait encore à s'abaisser, seulement d'une centaine de mètres, il est probable que la Loire elle-même serait captée par les vallées du Gier ou de la Brevenne et deviendrait ainsi un simple affluent du Rhône.

Mais on ne possède encore, il faut l'avouer, aucune donnée précise sur ce que pouvait être le réseau hydrographique au moment du dépôt de ces cailloux roulés qu'on retrouve à 400 mètres environ de hauteur au-dessus des cours d'eau actuels.

On comprend donc la grande utilité qu'il y aurait, au point de vue de l'histoire géologique et topographique de la partie orientale du Massif Central, à diriger dans ce sens les futures recherches des géologues et des géographes.

J'ai voulu simplement, dans ce petit travail, exposer les données du problème, rassembler les idées émises et résumer les quelques faits et documents connus, afin d'attirer l'attention de ceux de mes collègues géologues et géographes qui ont plus

de temps et plus de compétence pour parvenir à la solution complète et définitive.

De mon côté cependant, je n'abandonne pas l'espoir d'obtenir de nouveaux résultats lorsque j'aurai pu faire quelques explorations complémentaires.

VI. Bibliographie.

1 Briquet (A.) : Sur la morphologie de la partie médiane et orientale du Massif Central *(Ann. de Géogr.*, t. XX, 1911).

2 Chaput (E.) : Recherches sur les Terrasses alluviales de la Loire et de ses principaux affluents, Thèse *(Ann. de l'Université de Lyon*, 1917).

3 — Les variations de niveau de la Loire et de ses principaux affluents pendant les dernières périodes géologiques *(Ann. de Géogr.*, 1919, p. 81 à 92).

4 Collet (A.) : Note sur quelques gisements de barytine du Roannais *(Ann. Soc. Linn. de Lyon*, t. LIX, 1912).

5 Depéret (Ch.) : Aperçu sur la structure générale et l'Histoire de la formation de la vallée du Rhône *(Ann. de Géogr.*, t. IV, 1895).

6 — Histoire fluviale et glaciaire de la vallée du Rhône aux environs de Lyon, et Essai de coordination chronologique générale des Temps quaternaires (série de Notes publiées de 1913 à 1921 dans les *Comptes rendus de l'Acad. des Sciences).*

7 — La Classification du Quaternaire et sa corrélation avec les niveaux préhistoriques *(Comptes rendus des séances de la Soc. Géolog. de France*, 2 mai 1921, et *Revue générale des Sciences*, 15 mars 1923)

8 — Essai d'une Classification générale des Temps quaternaires *(Bull. de la Soc. d'Hist. nat. de Savoie*, 2e série, t. XIX, années 1919-1920-1921, Chambéry, 1922).

9 Douvillé (R.) : Sur le Rhin français pliocène *(Bull. de la Soc. Géolog. de France*, 1913).

10 Fabre (G.) : Excursions à Langogne et à Lanuéjols, près Bagnols (Lozère), à l'occasion de la Réunion extraordinaire de la Soc. Géolog. de France en Velay-Lozère *(Bull. de la Soc. Géolog. de France*, 3e série, t. XXI, 1893).

11 Falsan (A.) et Locard (A.) : Monographie géologique du Mont-d'Or lyonnais *(Ann. de la Soc. d'Agricult., Sciences et Arts utiles de Lyon*, 1867).

12 Fournet (J.) : De l'action diluvienne sur le sol de la France *(Revue du Lyonnais*, 1re série, t. XVII, 1843, p. 89 à 117).

13 Gogarten (Emil) : Uber Alpine Randseen und Erosionsterrassen *(Petermanns Mitteilungen*, 1910).

14 Kilian (W.) : Note sur les mouvements orogéniques de la bordure orientale du Massif Central entre le Pouzin et Aubenas *(Assoc. franç. Avancement des Sciences*, session de Lyon, 1906, p. 292).

15 Kilian (W.) et Révil (J.) : Etudes sur la période pléistocène (Quaternaire) dans la partie moyenne du Bassin du Rhône *(Bull. de la Société d'Hist. nat. de Savoie*, t. XVIII, 1916-17-18, Chambéry, 1920).

16 Lamothe (Général de) : Passage du Rhin par la vallée du Doubs et la Bresse pendant le Pliocène *(Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 2e semestre 1903, p. 389).

17 — Sur la présence d'alluvions granitiques à de grandes hauteurs au-dessus de la Loire et du Cher *(Bull. de la Soc. géolog. de France*, 4e série, t. III, 1903, p. 36).

17 *bis*. — Les Terrasses de la Vallée du Rhône (4 notes publiées dans le *Bull. de la Soc. géolog. de France*, 4e série, t. I, 1901, p. 297, et t. XV, 1915, p. 3, dans les *C. R. de l'Acad. des Sciences*, 14 mai 1906, et dans les *C. R. somm. de la Soc. géolog. de France*, t. X, 19 décembre 1910).

18 Lorié (J.) : Le Diluvium ancien de la Belgique et du Nord de la France *(Ann. de la Soc. géolog. de Belgique*, t. LXII, 4e livraison, 1921).

19 Mayet (Dr L.) : Corrélations géologiques et archéologiques des Temps quaternaires *(Ass. franç. Avancement des Sciences, session de Strasbourg*, 1920).

20 — Divisions géologiques du Quaternaire et Niveaux archéologiques paléolithiques *(Bull. de la Soc. préhistor. franç.*, 1921).

21 Pfender (Mlle J.) : Sur la présence de galets exotiques au port d'Alon (Var) *(Comptes rendus de l'Acad. des Sciences*, 19 déc. 1921).

22 Roux (Cl.) : Etudes géologiques sur les Monts Lyonnais, 2e fascicule *(Ann. de la Soc. Linn. de Lyon*, t. XLIII, 1896).

22 *bis*. — Conférence faite le 13 décembre 1922, à la *Société des Sciences naturelles de Saint-Etienne*, sur « les Changements géographiques de la Région stéphanoise et forézienne depuis l'époque carbonifère jusqu'à nos jours » (un résumé de cette Conférence a été inséré dans le *Bulletin* de cette Société).

23 Termier, Jacquot, Michel-Lévy : Carte géologique détaillée de la France au 1/80.000e, *Feuille de Monistrol*, 1892.

24 Torcapel : Le Plateau des Coirons (Ardèche) et ses alluvions sous-basaltiques *(Bull. de la Soc. géolog. de France*, 3e série, t. X, 1882).

LA TEREBRATULA GRANDIS

DU

PLIOCÈNE ANVERSOIS

PAR

P. BERNAYS

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon, en la Séance du 11 décembre 1922.

Notre intention n'est, certes, pas de vouloir donner une description de la *Terebratula Brandis*, qui parcourait déjà les mers du primaire, mais de donner ici quelques détails concernant les conditions parfois difficiles et particulières dans lesquelles on a récemment trouvé de beaux exemplaires de la *Terebratula* dans les terrains pliocènes d'Anvers.

En effet, parmi les rares brachiopodes qui ont peuplé la mer pliocène ayant recouvert notre région, nous pouvons citer, sans nous tromper, la *Terebratula Grandis*. Nous ne voulons nous occuper ici que de l'espèce ayant habité notre contrée et exposer succinctement que ce brachiopode n'était pas abondant dans toutes les régions sous-marines qui occupaient autrefois le territoire de la ville d'Anvers.

Pendant le creusement des bassins du port et notamment des bassins « Amerika » et « Lefebvre » occupant la région septentrionale de la ville, la *Terebratula Grandis* était pour ainsi dire introuvable et on pouvait se déclarer éminement satisfait si, par hasard, on en trouvait quelques rares débris. Cependant les beaux fossiles du Pliocène ne manquaient pas ! Pendant le creusement de la première darse du bassin dit « bassin-canal », les géologues découvrirent des morceaux sensiblement plus importants mais les exemplaires intacts restaient néanmoins complètement introuvables au grand désespoir des collectionneurs.

A la fin de 1920, on creusa un égoût à l'est de la ville et c'est à une profondeur d'une dizaine de mètres environ qu'on rencontra, au grand étonnement des chercheurs les plus

patients, une « station » de térébratules de toute beauté et en parfait état. On pouvait en ramasser sur une longueur d'une vingtaine de mètres, tout au plus, pour ne plus en trouver sur l'étendue restante des travaux, étendue qui occupait un espace d'environ 1.500 mètres. La récolte de ces brachiopodes était excessivement délicate parce qu'ils se brisaient au toucher, et nécessitait donc la plus grande prudence. Ils reposaient dans le sable vert abondamment chargé de glauconie caractéristique de la mer diestienne, dont le rivage ne devait pas être éloigné de l'endroit où furent trouvées les térébratules, car on trouva dans le même gisement quelques plaques de tortues et de gros ossements indiquant sans nul doute que le voisinage de la terre ferme était proche.

Le diestien relativement peu profond chez nous, mais cependant difficilement accessible à cause des nombreuses sources qui jaillissent à chaque instant, mais se trouvant, par contre, à 350 mètres de profondeur en Hollande où il est de fait complètement inaccessible, correspond au pliocène de Monte-Bolca en Italie, aux Faluns de Touraine en France, et au Corallin-Crag en Angleterre. Nous disions « difficilement accessible chez nous » en ce sens que, si le diestien est apprécié et recherché des géologues, il ne l'est pas du tout des ingénieurs qui se hâtent de faire bétonner craignant, particulièrement, ses sources et infiltrations provenant fort probablement du voisinage immédiat de l'Escaut. Il y a tout lieu de croire que, à l'endroit où furent trouvées ces térébratules, nous nous sommes trouvés en présence d'un bas fond exposé au ressac de la mer diestienne, pourtant calme et plutôt chaude, formant un golfe dans notre région ; ressac fortement recherché par ces mollusoïdes.

Les nouveaux travaux du port d'Anvers ne nous permettront malheureusement plus de faire de pareilles découvertes vu l'infléchissement des couches vers le Nord.

La plus grande profondeur que ces travaux atteindront sera de vingt-six mètres environ à proximité du fleuve, ce qui obligera forcément les entrepreneurs d'agir avec célérité et même de bétonner, de sorte que, même si le diestien devait apparaître, et ceci est fort problématique, son apparition ne sera qu'éphémère.

TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES

Administration de 1922 v
Bureau v
Membres honoraires, membres à vie et membres . . . vi
Membres correspondants de l'ancienne Société d'Anthropologie et de Biologie xxxvi
Membres correspondants de l'ancienne Société botanique . xxxvii
Membres décédés en 1922 xxxviii
Dons effectués pour les *Annales* de 1922 xxxviii

MÉMOIRES

Dr Braun-Blanquet. — L'origine et le développement des flores dans le Massif Central de la France *(suite)* . . . 1
A. Hustache. — Curculionidés nouveaux de l'Afrique tropicale (3e partie) 17
J.-J. Kieffer.— Etude sur les Chironomides de Formose *(suite)* 27
Commandant Caziot. — L'Ours brun dans les Iles Britanniques 42
P. Roth. — A propos de l'instinct de *Bembex rostrata* L. . 47
A. Sartory et L. Maire. — Synonymie et documents relatifs au *Corticium cæruleum* (Schrad.) F. 53
Maurice Boubier. — Les Oiseaux cosmopolites 59
P. Rémy. — Orthoptères des Vosges méridionales : Notes biologiques 67
Maurice Pic. — Nouveaux Coléoptères exotiques 73
A. Collet. — Notes minéralogiques sur les environs de Saint-Gervais (Drôme) 77
Albert Obré. — Etude sur l'action curarisante de la Scopolamine 82
A. Camus. — Note sur les genres *Lepturus* R. Br. et *Pholiurus* Trinius. 86
Mutel. — Développement de l'articulation du coude chez l'homme 91

F. Chassignol. — Sur la végétation anormale de l'automne 1921 . . . 98
Frère Sennen. — Une seconde semaine d'herborisation sur le littoral de Tarragone, entre le Francoli et l'Ebre 102
G. Raymond. — Sur un singulier parasite d'une cochenille de l'oranger, le *Pulvinaria floccifera* 117
J.-L. Lacroix. — Etudes sur les Chrysopides. Deuxième mémoire : Chrysopides du groupe *Prasina* Burm . . . 119
Léon Bertin. — L'adaptation des pièces buccales aux régimes alimentaires chez les Coléoptères lamellicornes 145
Cl. Gautier, S. Bonnamour et J. Chifflot. — Observations biologiques sur *Tingis pyri* F., le tigre du poirier . . . 160
L. Falcoz. — Etudes sur les *Cryptophaginæ* (Coléoptères érotylides). II. *Henoticus californicus* Mannerheim 167
A. Raphélis. — Variation du *Spirogyra orbicularis* Kutz . . 184
Mlle Larbaud. — Structure des fleurs de quelques plantes ubiquistes à diverses altitudes 188
E.-C. Abendanon.— Considérations sur la dynamique de l'écorce terrestre 197
Dr X. Chaovitch. — L'immunité chez les insectes 235
Paul Pallary. — Histoire d'une erreur. 239
Pierre Nobécourt. — Sur le phototropisme chez les champignons 243
Cl. Roux. — Un pseudo-œuf de poule de forme anormale . . 245
Cl. Roux. — Observations géologiques et géographiques sur la présence de cailloux roulés sporadiques à 800 mètres d'altitude dans les Monts du Lyonnais 247
P. Bernays. — La *Terebratula grandis* du Pliocène anversois. 266

Soc. an. Imp. A Rey, 4, rue Gentil, Lyon. — 86024

LISTE DES PUBLICATIONS DE LA SOCIÉTÉ LINNÉENNE

ANNALES ET COMPTES RENDUS de 1836 à 1850-52, contenant :

Observations botaniques, par Seringe, Alexis Jordan. — *Notes entomologiques*, par Donzel, Gacogne, Godart, Perris, Mulsant et Rey.

ANNALES (nouvelle série) tomes I à LXVIII, de 1852 à 1921, contenant :

Diagnoses d'espèces nouvelles, par. Alex. Jordan ; *Catalogue des plantes du cours du Rhône*, par Fourreau ; *Flore des Muscinées*, par Debat. — *Iconographie et description de chenilles et lépidoptères*, par Millière.— *Notices sur les Altisides*, par Foudras. — *Coléoptères*, par Levrat, Chevrolat, Perroud, Godart, Perris, Sichel, Mayet, Donnadieu, Mulsant et Rey, Abeille de Perrin, R. P. Belon, Xambeu, Jacquet. — *Notices ornithologiques* par Boucart, Mulsant et Verreaux. — *Géologie du département du Rhône*, par Mène. — *Malacologie*, par Locard. — *Céphalopodes*, par F. Roman. — *Physiologie*, par le professeur R. Dubois, Hugues Clément, E. Couvreur, H. Marchand, Vaney, Eynard.— *Minéralogie*, par A. Collet, etc., etc.

Chaque volume est vendu au prix de 12 francs pour les Sociétaires

et 20 francs pour les personnes ne faisant pas partie de la Société.

SE VENDENT SÉPARÉMENT

Brévipennes, par Mulsant et Rey. — *Lathridiens*, par le R. P. Belon.

Adresser les demandes au Trésorier,

M. F. RAVINET, 11, rue Franklin, LYON.

La Société Linnéenne de Lyon s'occupe de toutes les branches de l'Histoire naturelle, théorique et pratique. Elle a son siège : **33, rue Bossuet** *(Immeuble municipal)*, **Lyon.**

Elle tient cinq séances chaque mois (sauf *juillet* et *août)*, à 17 heures ou à 20 heures.

Elle se charge de la *détermination des champignons, insectes et de tous autres échantillons d'histoire naturelle* apportés aux séances par ses membres. Ces déterminations ont lieu pendant la demi-heure qui précède l'ouverture de chaque séance, et tous les lundis non fériés, de 16 à 17 heures.

Les Membres de la Société peuvent faire insérer les *demandes d'échange d'échantillons d'Histoire naturelle, livres et instruments*, sur la convocation aux séances, dans la mesure de la place disponible.

Les auteurs des mémoires insérés dans les *Annales* ont droit à *cent exemplaires*, tirés à part, entièrement gratuits.

Pour être membre de la Société, il suffit d'être présenté par deux membres et de payer une cotisation annuelle de 10 francs. Pour les demandes d'admission, écrire au Président ou au Secrétaire de la Société Linnéenne :

33, rue Bossuet *(Immeuble municipal)*, **LYON.**

Soc. an. Imp. A. Rey, 4, rue Gentil, Lyon. — 86021